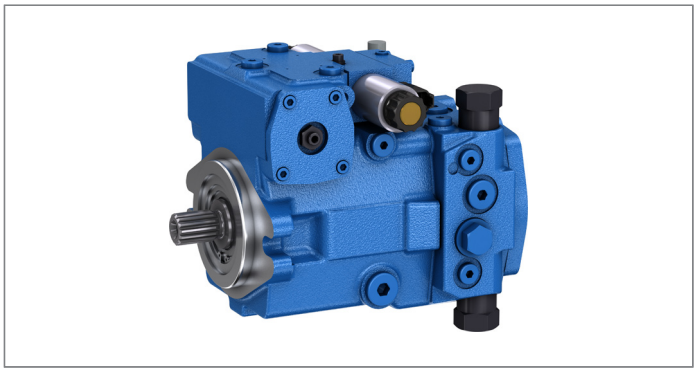
RD 92750/2024-11-05
Ersetzt: 2020-03-03

rexroth
A Bosch Company

Axialkolben-Verstellpumpe A10VG Baureihe 10



- Mitteldruckpumpe für Anwendungen im geschlossenen Kreislauf
- Nenngröße 18 bis 63
- Nenndruck 300 bar
- Höchstdruck 350 bar

Merkmale

- Integrierte Speisepumpe für die Speise- und Steueröl-versorgung
- Änderung der Strömungsrichtung bei Verstellung der Schrägscheibe durch die Nulllage
- Hochdruckbegrenzungsventile mit integrierter Einspeisefunktion
- Speisedruckbegrenzungsventil
- Durchtrieb zum Anbau von weiteren Pumpen bis gleicher Nenngröße
- Optional mit Druckabschneidung
- Vielzahl von Verstellungen
- Schrägscheibenbauart

Inhalt

Typenschlüssel	2
Druckflüssigkeiten	5
Betriebsdruckbereich	7
Technische Daten	9
HD – Proportionalverstellung hydr., steuerdruckabh.	11
HW – Proportionalverstellung hydr., wegabhängig	13
DA – Automatische Verstellung drehzahlabhängig	15
DG – Verstellung hydraulisch, direktgesteuert	18
EP – Proportionalverstellung elektrisch	19
EZ – Zweipunktverstellung elektrisch	21
ET – Verstellung elektronisch, direktgesteuert	22
ED – Elektrische Druckregelung	24
Abmessungen Nenngröße 18	26
Abmessungen Nenngröße 28	29
Abmessungen Nenngröße 45	34
Abmessungen Nenngröße 63	38
Abmessungen Durchtrieb	42
Übersicht Anbaumöglichkeiten	50
Kombinationspumpen A10VG + A10VG	51
Hochdruckbegrenzungsventile	52
Druckabschneidung	53
Mechanische Hubbegrenzung	54
Stellkammerdruckanschluss X_3 und X_4	55
Messanschlüsse M_A, M_B, M_H	56
Filterung in der Saugleitung der Speisepumpe	57
Filterung in der Druckleitung der Speisepumpe	58
Fremdeinspeisung	59
Stecker für Magnete	59
Drehinchventil	60
Spülventil	61
Einbauabmessungen für Kupplungsanbau	62
Einbauhinweise	63
Projektierungshinweise	66
Sicherheitshinweise	67
Weiterführende Dokumentation	68

Typenschlüssel

01	02	03	04	05	06	07	08	09		10	11		12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
A10V	**G**								**/**	**10**		–	**N**		**C**								

Axialkolbeneinheit

01	Schrägscheibenbauart, verstellbar, Nenndruck 300 bar, Höchstdruck 350 bar	**A10V**

Betriebsart

02	Pumpe, geschlossener Kreislauf	**G**

Nenngröße (NG)

		18	28	45	63	
03	Geometrisches Verdrängungsvolumen, siehe technische Daten Seite 9	**18**	**28**	**45**	**63**	

Regel- und Verstelleinrichtung				18	28	45	63	
04	Proportionalverstellung hydraulisch	steuerdruckabhängig, mit Zulauffilterung in **P** und X_1/X_2		●	●	●	●	**HD3**
		wegabhängig		●	●	●	●	**HW**
	Automatische Verstellung	drehzahlabhängig[1]	U = 12 V	–	●	●	●	**DA1**
			U = 24 V	–	●	●	●	**DA2**
	Verstellung hydraulisch	direktgesteuert		●	●	●	●	**DG**
	Proportionalverstellung elektrisch	mit Proportionalmagnet mit Zulauffilterung in **P** und X_1/X_2	U = 12 V	●	●	●	●	**EP3**
			U = 24 V	●	●	●	●	**EP4**
	Zweipunktverstellung elektrisch	mit Schaltmagnet	U = 12 V	●	●	●	●	**EZ1**
			U = 24 V	●	●	●	●	**EZ2**
	Verstellung elektronisch	direktgesteuert durch zwei Druckreduzierventile; vorbereitet für BODAS Software	U = 12 V	–	●	–	–	**ETA**
			U = 24 V	–	●	–	–	**ETB**
		direktgesteuert durch zwei Druckreduzierventile (FTDRE)	U = 12 V	–	●	–	–	**ET3**
			U = 24 V	–	●	–	–	**ET4**
	Elektrischer Druckregler, negative Kennung, mit 4/2-Wegeventil und einem Druckreduzierventil[1]	stromlos, Stellkammer wird über X_1 angesteuert	U = 24 V	–	●	●	●	**ED2**
		stromlos, Stellkammer wird über X_2 angesteuert	U = 24 V	–	●	●	●	**ED4**

Druckabschneidung		18	28	45	63	
05	Ohne Druckabschneidung (ohne Zeichen)	●	●	●	●	
	Druckabschneidung	–	●	●	●	**D**

Nulllagenschalter		18	28	45	63	
06	Ohne Nulllagenschalter (ohne Zeichen)	●	●	●	●	
	Nulllagenschalter mit DEUTSCH-Stecker (nur für HW-Verstellung)	●	●	●	●	**L**

Mechanische Hubbegrenzung[2]		18	28	45	63	
07	Ohne mechanische Hubbegrenzung (ohne Zeichen)	●	●	●	●	
	Mechanische Hubbegrenzung, extern einstellbar	●	●	●	●	**M**

Stellkammerdruckanschluss[2]		18	28	45	63	
08	Ohne Stellkammerdruckanschluss X_3, X_4 (ohne Zeichen)	●	●	●	●	
	Stellkammerdruckanschluss X_3, X_4	–	●	●	●	**T**

● = Lieferbar ○ = Auf Anfrage – = Nicht lieferbar = Vorzugsprogramm

1) Nur in Kombination mit Druckabschneidung möglich (DA.D..., ED.D...)
2) Nicht verfügbar in Kombination mit DG-Regel- und Verstelleinrichtung

01	02	03	04	05	06	07	08	09		10	11		12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
A10V	**G**								**/**	**10**		–	**N**		**C**								

DA-Regelventil für NG28 ... 63

			HD	HW	DG	DA	EP	EZ	ET	ED	
09	Ohne DA-Regelventil		●	●	●	–	●	●	●	●	**1**
	DA-Regelventil fest eingestellt		●	●	●	●	●	–	–	–	**2**
	DA-Regelventil mechanisch verstellbar, mit Stellhebel	Betätigungsrichtung links	●	●	●	●	●	–	–	–	**3L**
		Betätigungsrichtung rechts	●	●	●	●	●	–	–	–	**3R**
	DA-Regelventil fest eingestellt, Anschlüsse für Vorsteuergerät		●	●	–	●	●	–	–	–	**7**
	DA-Regelventil, festeingestellt und hydraulischem Inchventil angebaut, Ansteuerung mit Hydraulikflüssigkeit auf Mineralölbasis		–	–	–	●	–	–	–	–	**8**

Baureihe

10	Baureihe 1, Index 0	**10**

Drehrichtung

			18	28	45	63	
11	Bei Blick auf Triebwelle	rechts	●	●	●	●	**R**
		links	●	●	●	●	**L**

Dichtungswerkstoff

		18	28	45	63	
12	NBR (Nitril-Kautschuk), Wellendichtring in FKM (Fluor-Kautschuk)	●	●	●	●	**N**

Triebwelle

			18	28	45	63	
13	Zahnwelle ANSI B92.1a–1976	für Einzelpumpe	●	●	●	●	**S**
		für Kombinationspumpe	–	●	●	●	**T**

Anbauflansch

			18	28	45	63	
14	SAE J744	2-Loch	●	●	●	●	**C**

Arbeitsanschluss (Anschlussplatte)

15	**Anschlussgewinde: Metrisch mit Profildichtring-Abdichtung in Anlehnung an DIN 3852 Befestigungsgewinde am SAE-Arbeitsanschluss und Durchtrieb: Metrisch nach DIN 13**		**18**	**28**	**45**	**63**	
	SAE-Arbeitsanschluss **A** und **B**, gleiche Seite links	Sauganschluss **S** unten	–	●	●	●	**10**
	SAE-Arbeitsanschluss **A** und **B**, gleiche Seite rechts	Sauganschluss **S** oben (extern verrohrt, außer bei DG)	–	●	●	●	**13**
	Anschluss- und Arbeitsanschlussgewinde: Metrisch mit Profildichtring-Abdichtung in Anlehnung an DIN 3852, Befestigungsgewinde am Durchtrieb: Metrisch nach DIN 13		**18**	**28**	**45**	**63**	
	Gewindeanschluss **A** und **B**, gleiche Seite rechts	Sauganschluss **S** unten	●	–	–	–	**16**

Speisepumpe

			18	28	45	63	
16	Ohne integrierte Speisepumpe	ohne Durchtrieb	●	●	●	●	**N**
		mit Durchtrieb	●	●	●	●	**K**
	Integrierte Speisepumpe	mit und ohne Durchtrieb	●	●	●	●	**F**

Durchtrieb[3)]

				18	28	45	63	
17	Ohne Durchtrieb, nur bei Ausführung N und F (Pos. 16)			●	●	●	●	**00**
	Flansch SAE J744	Nabe für Zahnwelle[4)]						
	82-2 (A)	5/8 in	9T 16/32DP	●	●	●	●	**01**
		3/4 in	11T 16/32DP	–	●	●	●	**52**
	101-2 (B)	7/8 in	13T 16/32DP	●	●	●	●	**02**
		1 in	15T 16/32DP	–	●	●	●	**04**
	127-2 (C)	1 1/4 in	14T 12/24DP	–	–	–	●	**07**

● = Lieferbar ○ = Auf Anfrage – = Nicht lieferbar = Vorzugsprogramm

3) Angaben für Ausführung mit integrierter Speisepumpe, ohne Speisepumpe bitte Rückfrage

4) Nabe für Zahnwelle nach ANSI B92.1a-1976 (Zahnwellenzuordnung nach SAE J744)

01	02	03	04	05	06	07	08	09		10	11		12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
A10V	**G**								**/**	**10**		–	**N**		**C**								

Hochdruckbegrenzungsventil — Einstellbereich Δp_{HD}

				18	28	45	63	
18	Hochddruckbegrenzungsventil direktgesteuert, fest eingestellt	250 ... 320 bar	ohne Bypass	●	●	●	●	**3**
			mit Bypass	●	●	●	●	**5**
		100 ... 250 bar	ohne Bypass	–	●	●	●	**4**
			mit Bypass	–	●	●	●	**6**

Filterung Speisekreis/Fremdeinspeisung

		18	28	45	63	
19	Filterung in der Saugleitung der Speisepumpe	●	●	●	●	**S**
	Filterung in der Druckleitung der Speisepumpe Anschlüsse für externe Speisekreisfilterung (**F**$_e$ und **G** (**F**$_a$))	–	●[5]	●[5]	●	**D**
	Fremdeinspeisung (bei Ausführung ohne integrierte Speisepumpe N und K)	●	●	●	●	**E**

Stecker für Magnete[6]

			18	28	45	63	
20	Ohne Stecker (ohne Zeichen), nur bei rein hydraulischen Verstellungen		●	●	●	●	
	DEUTSCH-Stecker angegossen, 2-polig, DT04-2P	ohne Löschdiode	●	●	●	●	**P**
		mit Löschdiode (nur für EZ, DA und ED Schaltmagnet)	●	●	●	●	**Q**

Spülventil

			18	28	45	63	
21	Ohne Spülventil (ohne Zeichen)		●	●	●	●	
	Spülventil	SAE-Anschlussbild, metrische Befestigung	–	●	●	●	**1**
		metrische Gewindeanschlüsse	–	●	●	●	**3**

Standard-/Sonderausführung

22	Standardausführung	**-0**
	Sonderausführung	**-S**

● = Lieferbar o = Auf Anfrage – = Nicht lieferbar = Vorzugsprogramm

Hinweis

- Beachten Sie die Projektierungshinweise auf Seite 66!
- Zusätzlich zum Typenschlüssel sind bei der Bestellung die relevanten technischen Daten anzugeben.
- Bitte beachten Sie, dass nicht alle Typenschlüssel-Kombinationen zur Verfügung stehen, obwohl die einzelnen Funktionen als verfügbar gekennzeichnet sind.

5) Druckfilterung ist nicht in Verbindung mit DA-Regelventil möglich
6) Steckerangabe bezieht sich auf Regel- und Verstelleinrichtung, Stecker für andere elektrische Bauteile können abweichen

Druckflüssigkeiten

Die Axialkolbeneinheit ist für den Betrieb mit Mineralöl HLP nach DIN 51524 konzipiert.
Anwendungshinweise und Anwendungsanforderungen zur Auswahl der Hydraulikflüssigkeit, Verhalten im Betrieb sowie Entsorgung und Umweltschutz entnehmen sie vor der Projektierung den folgenden Datenblättern:

- 90220: Hydraulikflüssigkeiten auf Basis von Mineralölen und artverwandten Kohlenwasserstoffen
- 90221: Umweltverträgliche Hydraulikflüssigkeiten
- 90222: Schwerentflammbare, wasserfreie Hydraulikflüssigkeiten (HFDR/HFDU)
- 90225: Eingeschränkte technische Daten für den Betrieb mit schwerentflammbaren Hydraulikflüssigkeiten wasserfrei, wasserhaltig (HFDR, HFDU, HFA, HFB, HFC, HFC-E).

Auswahl der Druckflüssigkeit
Bosch Rexroth bewertet Hydraulikflüssigkeiten über das Fluid Rating gemäß Datenblatt 90235.
Im Fluid Rating positiv bewertete Hydraulikflüssigkeiten finden Sie im folgenden Datenblatt:

- 90245: Bosch Rexroth Fluid Rating List für Rexroth-Hydraulikkomponenten (Pumpen und Motoren)

Die Auswahl der Druckflüssigkeit soll so erfolgen, dass im Betriebstemperaturbereich die Betriebsviskosität im optimalen Bereich liegt (v_{opt} siehe Auswahldiagramm).

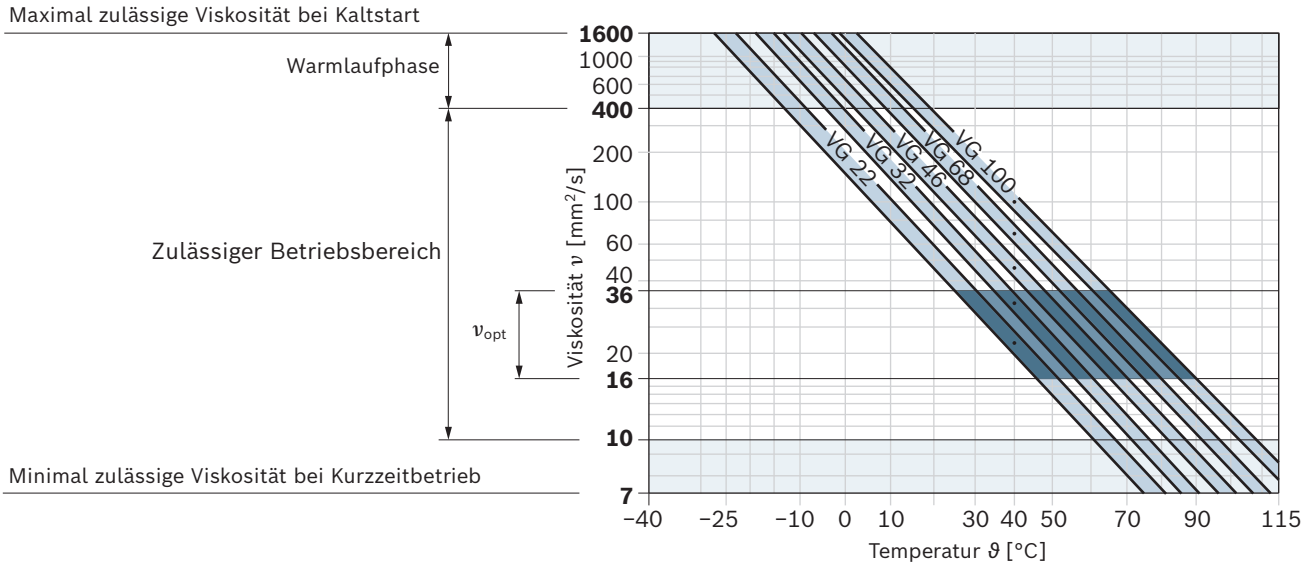
Viskosität und Temperatur der Druckflüssigkeiten

	Viskosität	Wellendichtring	Temperatur[3]	Bemerkung
Kaltstart	v_{max} ≤ 1600 mm²/s	NBR[2]	ϑ_{St} ≥ −40 °C	t ≤ 3 min, ohne Last (p ≤ 50 bar), n ≤ 1000 min^{-1} Zulässige Temperaturdifferenz zwischen Axialkolbeneinheit und Druckflüssigkeit im System maximal 25 K
		FKM	ϑ_{St} ≥ −25 °C	
Warmlaufphase	v = 1600 ... 400 mm²/s			t ≤ 15 min, p ≤ 0.7 × p_{nom} und n ≤ 0.5 × n_{nom}
Zulässiger Betriebsbereich	v = 400 ... 10 mm²/s[1]	NBR[2]	ϑ ≤ +85 °C	gemessen am Anschluss **T**
		FKM	ϑ ≤ +110 °C	
	v_{opt} = 36 ... 16 mm²/s			optimaler Betriebsviskositäts- und Wirkungsgradbereich
Kurzzeitbetrieb	v_{min} = 10 ... 7 mm²/s	NBR[2]	ϑ ≤ +85 °C	t ≤ 3 min, p ≤ 0.3 × p_{nom} , gemessen am Anschluss **T**
		FKM	ϑ ≤ +110 °C	

Hinweis
Die maximale Kreislauftemperatur von +115°C darf an den Arbeitsanschlüssen **A** und **B** unter Einhaltung der zulässigen Viskosiät, nicht überschritten werden.

1) Entspricht z. B. bei VG 46 einem Temperaturbereich von +4 C° bis +85 C° (siehe Auswahldiagramm)
2) Sonderausführung, bitte Rücksprache
3) Ist die Temperatur bei extremen Betriebsparametern nicht einzuhalten, bitte Rücksprache.

▼ **Auswahldiagramm**



Filterung der Druckflüssigkeit

Mit feinerer Filterung verbessert sich die Reinheitsklasse der Druckflüssigkeit, wodurch die Lebensdauer der Axialkolbeneinheit zunimmt.

Mindestens einzuhalten ist eine Reinheitsklasse von 20/18/15 nach ISO 4406.

Bei Viskositäten der Druckflüssigkeit kleiner 10 mm²/s (z. B. durch hohe Temperaturen im Kurzzeitbetrieb) ist mindestens die Reinheitsklasse 19/17/14 nach ISO 4406 erforderlich.

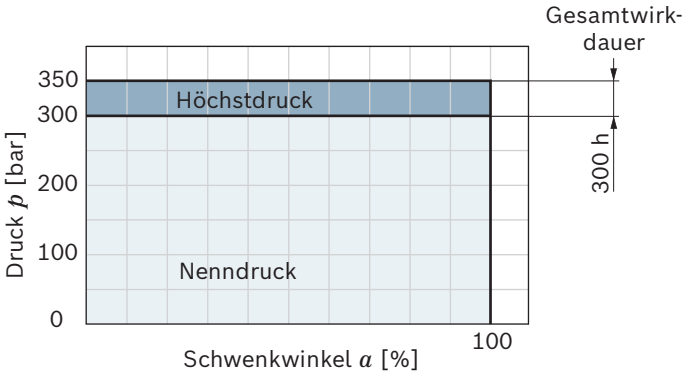
Beispiele für Temperaturen von Druckflüssigkeiten bei einer Viskosität von 10 mm²/s:

- 73 °C bei HLP 32
- 85 °C bei HLP 46

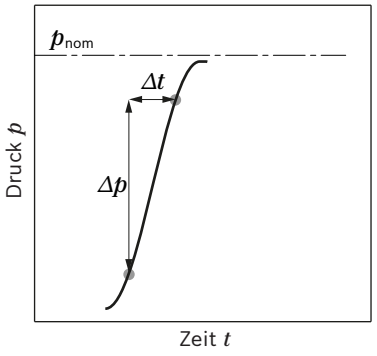
Betriebsdruckbereich

Druck am Arbeitsanschluss A oder B			**Definition**
Nenndruck p_{nom}		300 bar	Der Nenndruck entspricht dem maximalen Auslegungsdruck.
Höchstdruck p_{max}		350 bar	Der Höchstdruck entspricht dem maximalen Betriebsdruck innerhalb der Einzelwirkdauer. Die Summe der Einzelwirkdauern darf die Gesamtwirkdauer nicht überschreiten.
Maximale Einzelwirkdauer		10 s	
Gesamtwirkdauer		300 h	
Mindestdruck (Niederdruckseite)		10 bar über Gehäusedruck	Mindestdruck auf der Niederdruckseite (**A** oder **B**) der erforderlich ist, um eine Beschädigung der Axialkolbeneinheit zu verhindern.
Druckänderungsgeschwindigkeit $R_{A\ max}$		9000 bar/s	Maximal zulässige Druckaufbau- und Druckabbaugeschwindigkeit bei einer Druckänderung über den gesamten Druckbereich.
Speisepumpe			**Definition**
Nenndruck $p_{Sp\ nom}$	NG18	20 bar	
	NG28, 45, 63	25 bar	
Höchstdruck $p_{Sp\ max}$	NG18	25 bar	
	NG28, 45, 63	40 bar	
Druck am Sauganschluss **S** (Eingang)			
Dauer $p_{S\ min}$		≥0.8 bar absolut	$\nu \leq 30\ mm^2/s$
Kurzzeitig, bei Kaltstart		≥0.5 bar absolut	$t < 3$ min
Maximaler Druck $p_{S\ max}$		≤5 bar absolut	
Stelldruck			**Definition**
Minimaler Stelldruck $p_{St\ min}$ bei $n = 2000\ min^{-1}$			Erforderlicher Stelldruck p_{St}, um die Funktion der Verstellung zu gewährleisten. Der erforderliche Stelldruck ist abhängig von Drehzahl, Betriebsdruck und dem Federpaket des Stellkolbens.
Verstellungen EP, EZ, HW und HD		18 bar über Gehäusedruck	
Verstellungen DA, DG, ET und ED		25 bar über Gehäusedruck	
Gehäusedruck am Anschluss T			**Definition**
Dauerdifferenzdruck $\Delta p_{T\ cont}$		2 bar	Maximaler, gemittelter Differenzdruck am Wellendichtring (Gehäuse- zu Umgebungsdruck)
Maximaler Differenzdruck $\Delta p_{T\ max}$		siehe Diagramm Seite 8	Zulässiger Differenzdruck am Wellendichtring (Gehäuse- zu Umgebungsdruck)
Druckspitzen $p_{T\ peak}$		10 bar	$t < 0.1$ s, maximal 1000 Druckspitzen zulässig

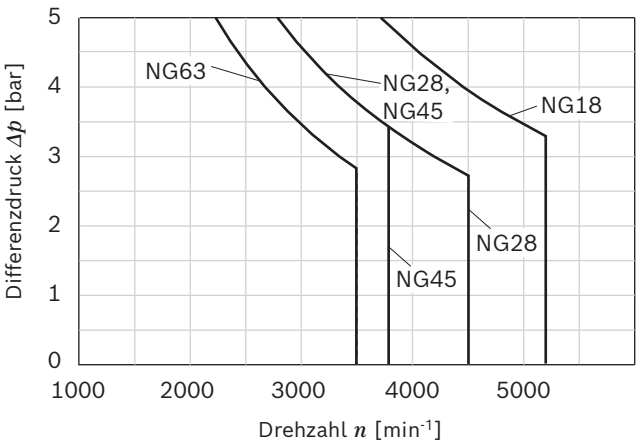
▼ Höchstdruck p_{max} bis 350 bar und Gesamtwirkdauer



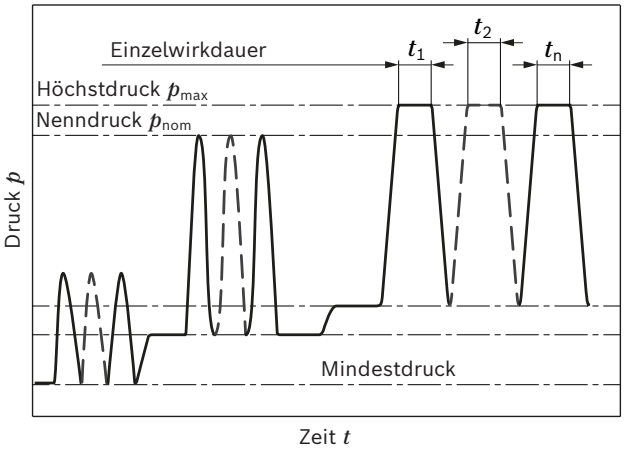
▼ Druckänderungsgeschwindigkeit $R_{A\,max}$



▼ Maximaler Differenzdruck am Wellendichtring



▼ Druckdefinition



Gesamtwirkdauer = $t_1 + t_2 + \ldots + t_n$

Hinweis

- Betriebsdruckbereich gültig beim Einsatz von Hydraulikflüssigkeiten auf Basis von Mineralölen. Werte für andere Druckflüssigkeiten, bitte Rücksprache.
- Die Standzeit des Wellendichtrings wird neben der Druckflüssigkeit und der Temperatur von der Drehzahl der Axialkolbeneinheit und dem Gehäusedruck beeinflusst.
- Je höher der gemittelte Differenzdruck und je häufiger Druckspitzen auftreten, desto kürzer wird die Standzeit des Wellendichtrings.
- Der Gehäusedruck muss größer sein, als der Außendruck (Umgebungsdruck) am Wellendichtring.

Technische Daten

Nenngröße			NG		18	28	45	63
Verdrängungsvolumen geometrisch, pro Umdrehung								
	Verstellpumpe		$V_{g\,max}$	cm³	18.4	28.8	46.1	63.1
	Speisepumpe (bei p = 20 bar)		$V_{g\,Sp}$	cm³	5.5	6.1	8.6	14.9
Drehzahl[1]	maximal bei $V_{g\,max}$		n_{nom}	min⁻¹	4000	3900	3300	3000
	eingeschränkt maximal[2]		n_{max1}	min⁻¹	4850	4200	3550	3250
	intermittierend maximal[3]		n_{max2}	min⁻¹	5200	4500	3800	3500
	minimal		n_{min}	min⁻¹	500	500	500	500
Volumenstrom	bei n_{nom} und $V_{g\,max}$		q_v	l/min	73.6	112.3	152.1	189.3
Leistung[4]	bei n_{nom}, $V_{g\,max}$ und Δp = 300 bar		P	kW	36.8	56.2	76.1	94.7
Drehmoment[4]	bei $V_{g\,max}$ und	Δp = 300 bar	M	Nm	87.9	137.5	220.1	301.3
		Δp = 100 bar	M	Nm	29.3	45.8	73.4	100.4
Verdrehsteifigkeit Triebwelle		S	c	kNm/rad	20.28	32.14	53.40	78.37
		T	c	kNm/rad	–	–	73.80	92.37
Massenträgheitsmoment Triebwerk			J_{TW}	kgm²	0.00093	0.0017	0.0033	0.0056
Winkelbeschleunigung maximal[5]			α	rad/s²	6800	5500	4000	3300
Füllmenge			V	l	0.45	0.64	0.75	1.1
Masse (ohne Durchtrieb) ca.[6]			m	kg	18	25	27	39

Hinweis

- Theoretische Werte, ohne Wirkungsgrade und Toleranzen; Werte gerundet
- Ein Überschreiten der Maximal- bzw. Unterschreiten der Minimalwerte kann zum Funktionsverlust, einer Lebensdauerreduzierung oder zur Zerstörung der Axialkolbeneinheit führen. Bosch Rexroth empfiehlt die Überprüfung der Belastungen durch Versuch oder Berechnung/Simulation und Vergleich mit den zulässigen Werten.

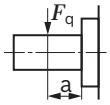
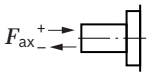
Ermittlung der Kenngrößen			
Volumenstrom	$q_v = \frac{V_g \times n \times \eta_v}{1000}$		[l/min]
Drehmoment	$M = \frac{V_g \times \Delta p}{20 \times \pi \times \eta_{hm}}$		[Nm]
Leistung	$P = \frac{2 \pi \times M \times n}{60000}$	$= \frac{q_v \times \Delta p}{600 \times \eta_t}$	[kW]

Legende

V_g Verdrängungsvolumen pro Umdrehung [cm³]
Δp Differenzdruck [bar]
n Drehzahl [min⁻¹]
η_v Volumetrischer Wirkungsgrad
η_{hm} Hydraulisch-mechanischer Wirkungsgrad
η_t Gesamtwirkungsgrad ($\eta_t = \eta_v \times \eta_{hm}$)

1) Die Werte gelten:
   – für den optimalen Viskositätsbereich von ν_{opt} = 36 bis 16 mm²/s
   – bei Druckflüssigkeit auf Basis von Mineralölen (bei HF-Druckflüssigkeiten technische Daten in 90225 beachten)
2) Gültig bei halber Eckleistung (z. B. bei $V_{g\,max}$ und $p_N/2$)
3) Gültig bei Δp = 70 bis 150 bar oder Δp < 300 bar und t < 0.1 s
4) Ohne Speisepumpe
5) Der Gültigkeitsbereich liegt zwischen der minimal erforderlichen und der maximal zulässigen Drehzahl.
   Sie gilt für externe Anregungen (z. B. Dieselmotor 2- bis 8-fache Drehfrequenz, Gelenkwelle 2-fache Drehfrequenz).
   Der Grenzwert gilt nur für eine Einzelpumpe.
   Die Belastbarkeit der Anschlussteile muss berücksichtigt werden.
6) Je nach Ausstattung kann die Gewichtsangabe abweichen.

Zulässige Radial- und Axialkraftbelastung der Triebwelle

Nenngröße		NG		18	28	28	45	45	63	63
Triebwelle			in	7/8	1	1 1/4	1	1 1/4	1 1/4	1 3/8
Radialkraft maximal bei Abstand a (vom Wellenbund)		$F_{q\,max}$	N	1300	2500	2500	3600	3600	5000	5000
		a	mm	16.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5
Axialkraft maximal		$+F_{ax\,max}$	N	973	987	987	1500	1500	2200	2200
		$-F_{ax\,max}$	N	973	987	987	1500	1500	2200	2200

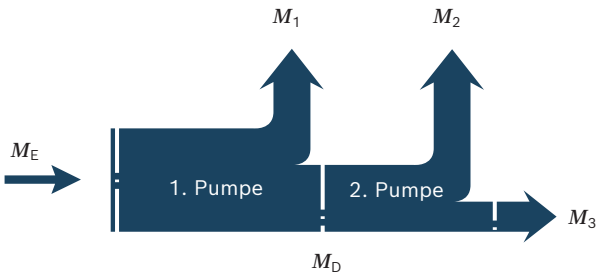
Hinweis

- Generell beeinflussen die Axial- und Radialkräfte die Lagerlebensdauer.
- Der Antrieb über Riemen und Kardanwelle erfordert spezielle Bedingungen. Bitte Rücksprache.

Zulässige Eingangs- und Durchtriebsdrehmomente

Nenngröße		NG		18	28	45	63
Drehmoment bei $V_{g\,max}$ und Δp = 300 bar[1]		M	Nm	86	134	220	301
Eingangsdrehmoment an Triebwelle, maximal[2]							
ANSI B92.1a (SAE J744)	S	$M_{E\,max}$	Nm	192	314	314	602
			in	7/8	1	1	1 1/4
	T	$M_{E\,max}$	Nm	–	602	602	970
			in	–	1 1/4	1 1/4	1 3/8
Durchtriebsdrehmoment, maximal		$M_{D\,max}$	Nm	112	220	314	439

▼ **Verteilung der Momente**

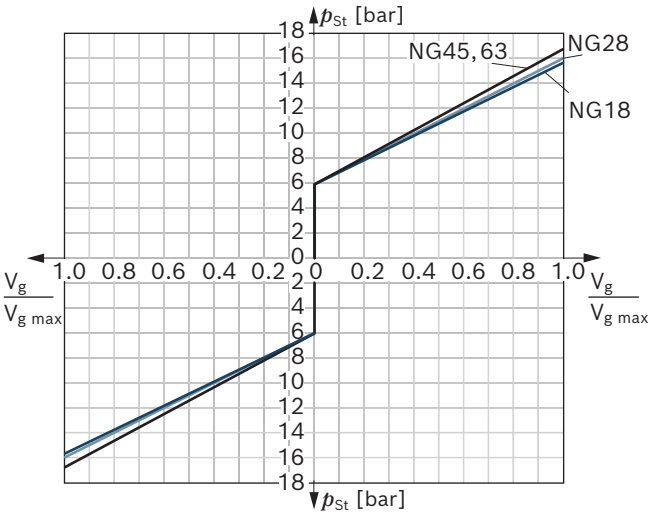


Drehmoment 1. Pumpe	M_1		
Drehmoment 2. Pumpe	M_2		
Drehmoment 3. Pumpe	M_3		
Eingangsdrehmoment	M_E	=	$M_1 + M_2 + M_3$
	M_E	<	$M_{E\,max}$
Duchtriebsdrehmoment	M_D	=	$M_2 + M_3$
	M_D	<	$M_{D\,max}$

1) Wirkungsgrad nicht berücksichtigt
2) Für radialkraftfreie Antriebswellen

HD – Proportionalverstellung hydraulisch, steuerdruckabhängig

Der Volumenstrom am Ausgang der Pumpe ist im Bereich von 0 bis 100 % stufenlos verstellbar, proportional zu der auf die beiden Steuersignalanschlüsse ($\mathbf{Y}_1$ und $\mathbf{Y}_2$) wirkenden Steuerdruckdifferenz. Der Volumenstrom ist dabei reversierbar, abhängig von der Steuerdruckseite $\mathbf{Y}_1$ und $\mathbf{Y}_2$ und der Drehrichtung der Pumpe.
Der Steuerdruck bzw. die Steuerdruckdifferenz wirkt als Sollwertkraft auf den Steuerkolben. Dieser leitet daraufhin Stellöl in den bzw. aus dem Stellzylinder, um das Pumpenverdrängungsvolumen gemäß Sollwertvorgabe anzupassen. Die mit dem Stellkolben verbundene mechanische Rückführung schließt über einen Kraftvergleich mit der hydraulischen Sollwertkraft den Regelkreis. Dabei wird der Pumpenschwenkwinkel proportional der aktuellen Steuerdruckdifferenz nachgeführt.
Wird die Pumpe zusätzlich mit einem DA-Regelventil (siehe Seite 15) ausgerüstet, so ist bei Fahrantrieben eine automotive Fahrweise möglich.



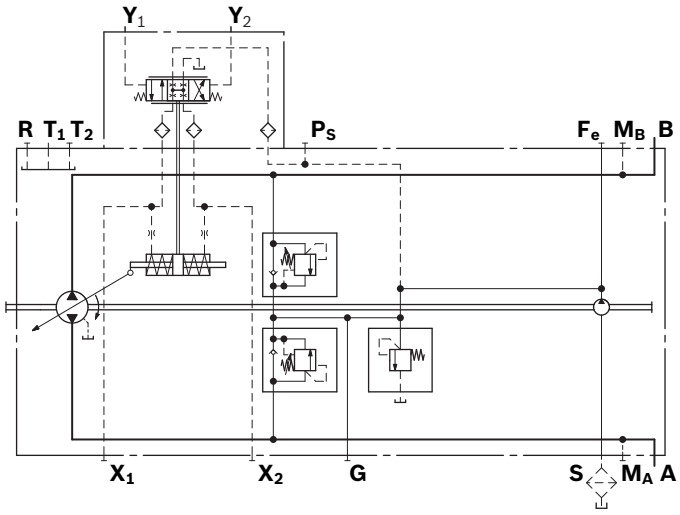
Nenngröße			18	28	45	63
Verstellbeginn ($V_{g\,0}$)	p_{St}	bar	6	6	6	6
Verstellende ($V_{g\,max}$)	p_{St}	bar	15.7	16	16.7	16.7
Maximal erforderliche Steuerölmenge	$q_{v\,St}$	l/min	0.5	0.5	0.5	0.5

Legende

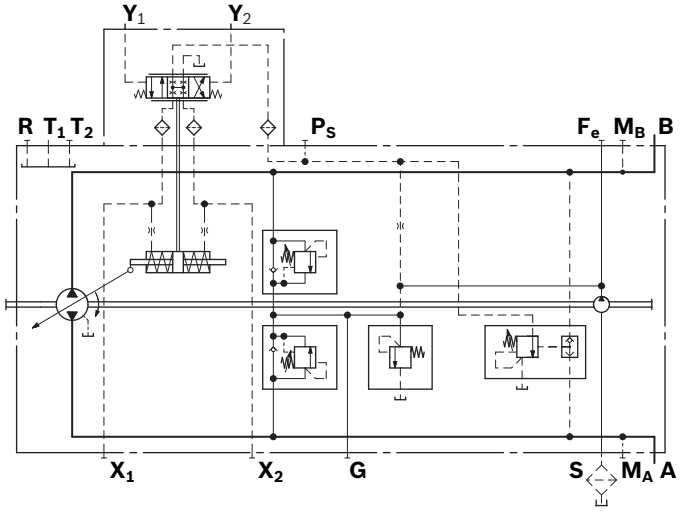
V_g	Verdrängungsvolumen
$V_{g\,0}$	Verdrängungsvolumen in Nulllage
$V_{g\,max}$	Maximales Verdrängungsvolumen
p_{St}	Steuerdrucksignal am Anschluss $\mathbf{Y}_1$, $\mathbf{Y}_2$
$q_{v\,St}$	Maximal erforderliche Steuerölmenge am Anschluss $\mathbf{Y}_1$, $\mathbf{Y}_2$

Hinweis
Für eine exakte Nullstellung müssen die Steuerdrücke $\mathbf{Y}_1$ und $\mathbf{Y}_2$ über das externe Steuerventil vollständig entlastet oder die Steuerdruckdifferenz $\mathbf{Y}_1$-$\mathbf{Y}_2$ ausgeglichen werden.

▼ **Schaltplan, Ausführung ohne Druckabschneidung**

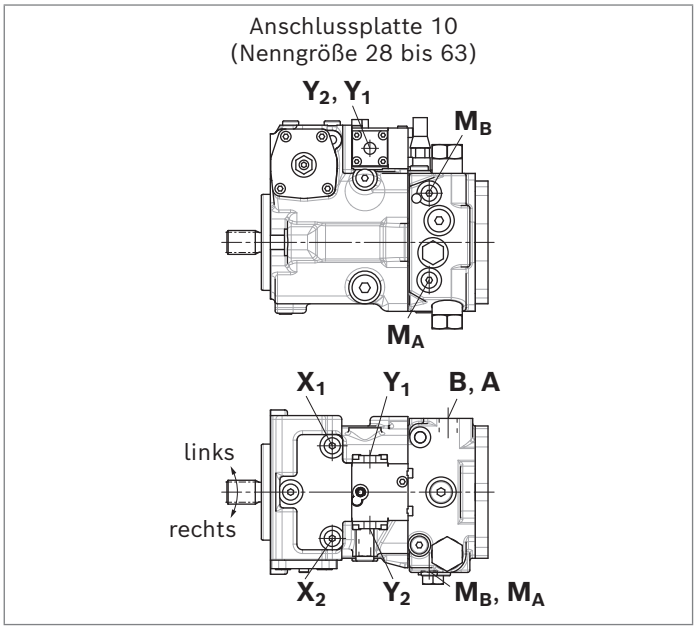


▼ **Schaltplan, Ausführung mit Druckabschneidung**



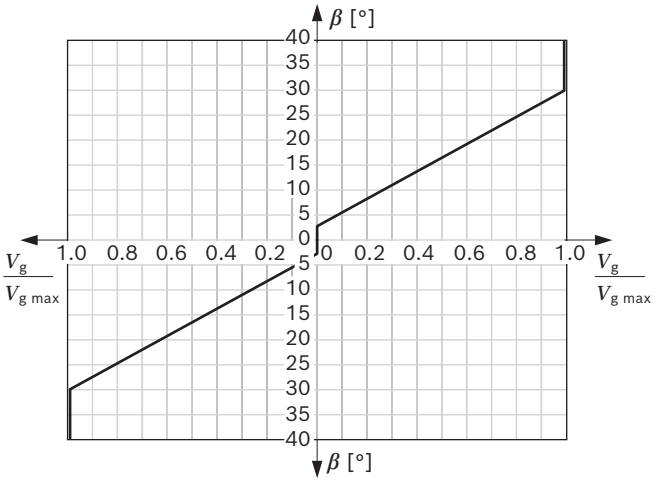
Zuordnung von Drehrichtung, Ansteuerung und Durchflussrichtung					
Drehrichtung		rechts		links	
Steuersignal		Y_1	Y_2	Y_1	Y_2
Stelldruck		X_1	X_2	X_1	X_2
Anschlussplatte 16 (NG18) und 10 (NG28 bis 63)	Durchflussrichtung	**A** nach **B**	**B** nach **A**	**B** nach **A**	**A** nach **B**
	Betriebsdruck	M_B	M_A	M_A	M_B
Anschlussplatte 13 (NG28 bis 63)	Durchflussrichtung	**B** nach **A**	**A** nach **B**	**A** nach **B**	**B** nach **A**
	Betriebsdruck	M_A	M_B	M_B	M_A

▼ **Lage der Anschlüsse (Beispiel)**



HW – Proportionalverstellung hydraulisch, wegabhängig

Der Volumenstrom am Ausgang der Pumpe ist im Bereich von 0 bis 100 % stufenlos verstellbar, proportional zum Schwenkwinkel des Verstellhebels.
Ein mit dem Stellkolben verbundener Rückführungshebel hält den Pumpenvolumenstrom entsprechend einer vorgegebenen Stellung des Verstellhebels.
Wird die Pumpe zusätzlich mit einem DA-Regelventil (siehe Seite 15) ausgerüstet, so ist bei Fahrantrieben eine automotive Fahrweise möglich.



Nenngröße		18 ... 63
Verstellbeginn ($V_{g\,0}$)	β	±3°
Verstellende ($V_{g\,max}$)	β	±30°
Drehbegrenzung Verstellhebel (intern)	β	±38°

Das maximal erforderliche Drehmoment am Verstellhebel beträgt 170 Ncm. Um eine Beschädigung des HW-Ansteuergerätes zu verhindern, ist ein kundenseitiger mechanischer Anschlag von 33°±1 für den HW-Verstellhebel vorzusehen.

Legende

V_g	Verdrängungsvolumen
$V_{g\,0}$	Verdrängungsvolumen in Nulllage
$V_{g\,max}$	maximales Verdrängungsvolumen
β	Schwenkwinkel am Verstellhebel

Hinweise

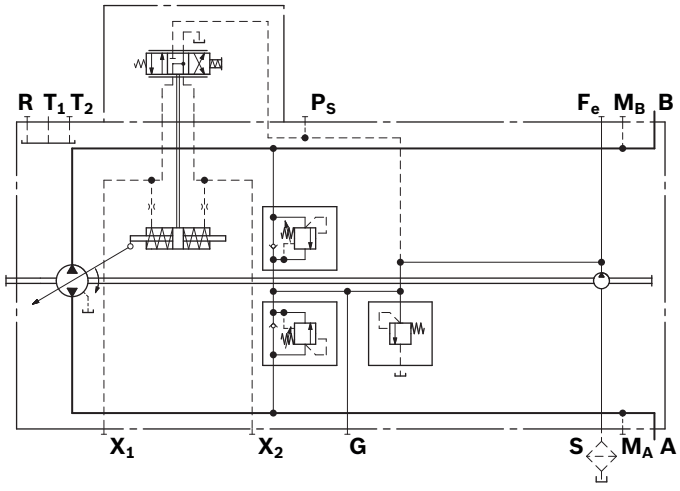
- Die Federzentrierung stellt die Pumpe, abhängig von Druck und Drehzahl, selbständig in die Nulllage (V_g = 0), sobald am Verstellhebel des HW-Ansteuergerätes kein Drehmoment mehr anliegt.
- Der Verstellhebel ist im Standard-Lieferzustand zum Durchtrieb ausgerichtet (siehe Abmessungen).
- Bei Bedarf kann die Lage des Verstellhebels verändert werden. Das Vorgehen kann der Betriebsanleitung entnommen werden.
- Im Lieferzustand kann die Lage des Verstellhebels von der Zeichnungsdarstellung abweichen.

Option: Nulllagenschalter

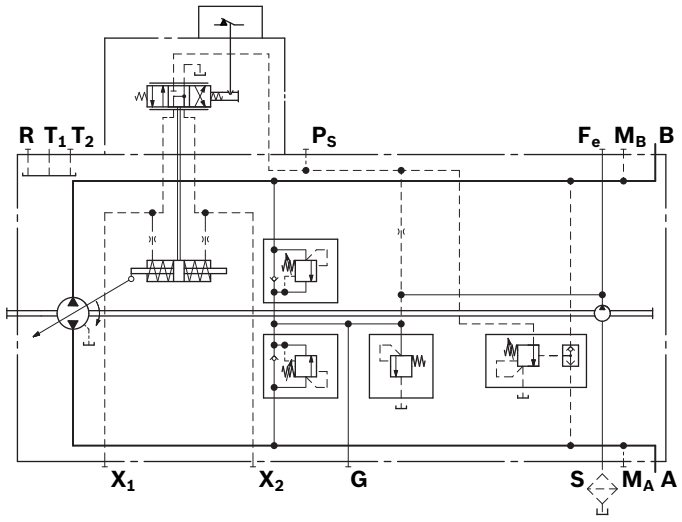
Bei Nullstellung des Verstellhebels am HW-Ansteuergerät ist der Schaltkontakt des Nulllagenschalters geschlossen, bei Auslenkung des Verstellhebels aus der Mittelstellung wird der Kontakt unterbrochen.
Der Nulllagenschalter erfüllt somit eine Überwachungsfunktion bei Antrieben, in denen die Nullstellung des Verstellhebels am HW-Ansteuergerät in bestimmten Betriebszuständen (z. B. Starten des Dieselmotors) gewährleistet sein muss.

Technische Daten	
Belastbarkeit	20 A (Dauer), ohne Schaltvorgänge
Schaltleistung	15 A / 32 V (ohmsche Last)
	4 A / 32 V (induktive Last)
Steckerausführung	DEUTSCH DT04-2P-EP04 (Gegenstecker siehe Seite 59)

▼ **Schaltplan, Ausführung ohne Druckabschneidung**

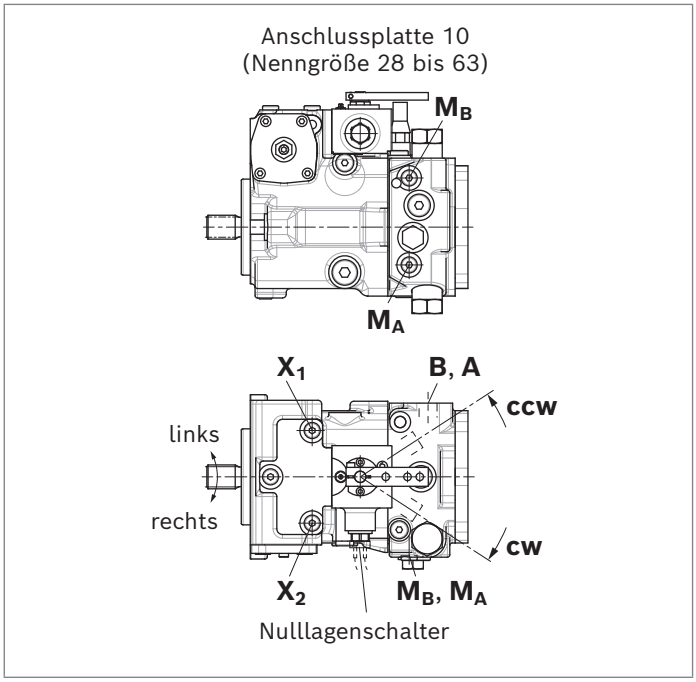


▼ Schaltplan, Ausführung mit Nulllagenschalter und Druckabschneidung



Zuordnung von Drehrichtung, Ansteuerung und Durchflussrichtung					
Drehrichtung		rechts		links	
Hebelrichtung[1)]		**ccw**	**cw**	**ccw**	**cw**
Stelldruck		X_2	X_1	X_2	X_1
Anschlussplatte 16 (NG18) und 10 (NG28 bis 63)	Durchflussrichtung	**B** nach **A**	**A** nach **B**	**A** nach **B**	**B** nach **A**
	Betriebsdruck	M_A	M_B	M_B	M_A
Anschlussplatte 13 (NG28 bis 63)	Durchflussrichtung	**A** nach **B**	**B** nach **A**	**B** nach **A**	**A** nach **B**
	Betriebsdruck	M_B	M_A	M_A	M_B

▼ Lage der Anschlüsse (Beispiel)



1) ccw = gegen den Uhrzeigersinn,
cw = im Uhrzeigersinn

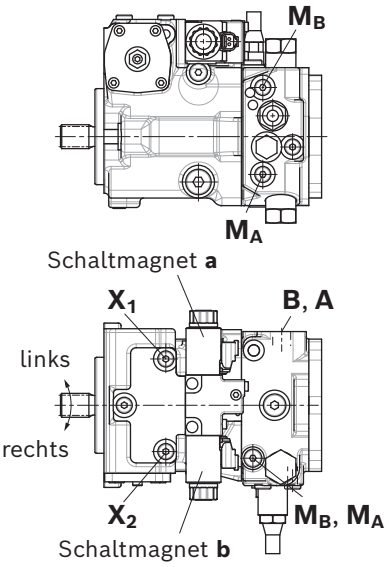
DA – Automatische Verstellung drehzahlabhängig

Die DA-Regelung ist ein motordrehzahlabhängiges System für Fahrantriebe. Das eingebaute DA-Regelventil erzeugt einen Steuerdruck, der proportional zur Antriebsdrehzahl der Pumpe ist. Dieser Steuerdruck wird durch ein elektromagnetisch betätigtes 4/3-Wegeventil dem Stellzylinder der Pumpe zugeführt. Das Pumpenverdrängungsvolumen ist in jeder Strömungsrichtung stufenlos verstellbar und wird sowohl durch die Pumpenantriebsdrehzahl als auch durch den Systemdruck beeinflusst. Die Strömungsrichtung (d. h. Vorwärts- oder Rückwärtsfahrt der Maschine) wird dadurch bestimmt, ob Magnet **a** oder **b** aktiviert wird. Ein Erhöhen der Pumpenantriebsdrehzahl erzeugt einen höheren Steuerdruck vom DA-Regelventil mit der daraus resultierenden Steigerung des Volumenstroms der Pumpe. Je nach gewählter Betriebscharakteristik der Pumpe bewirkt ein Erhöhen des Systemdrucks (d. h. Maschinenlast), dass die Pumpe zu einem kleineren Verdrängungsvolumen zurückschwenkt. Einen Überlastungsschutz des Antriebsmotors (gegen Abwürgen) erreicht man durch die Kombination dieser druckabhängigen Verringerung des Pumpenhubs mit einer Reduzierung des Steuerdrucks beim Abfall der Motordrehzahl.
Jeder zusätzliche Leistungsbedarf, z. B. für Hydraulikfunktionen von Anbaugeräten, kann dazu führen, dass die Drehzahl des Antriebsmotors weiter gedrückt wird. Dies bewirkt eine weitere Reduzierung des Steuerdrucks und damit des Pumpenverdrängungsvolumens. Eine automatische Leistungsverteilung und volle Ausnutzung der verfügbaren Leistung ergibt sich auf diese Weise sowohl für die Fahrantriebe als auch für die Arbeitshydraulik, mit Priorität für die Arbeitshydraulik.
Um bei reduzierter Fahrgeschwindigkeit einen regelbaren Betrieb der Arbeitshydraulik mit hohen Drehzahlen zu ermöglichen, sind verschiedene Übersteuerungen für die DA-Regelfunktion verfügbar.
Das DA-Regelventil kann in Pumpen mit Ansteuergeräten DG, HW, HD und EP eingesetzt werden, um den Verbrennungsmotor vor Überlast zu schützen.

Hinweise
Die DA-Regelung eignet sich nur für bestimmte Arten von Fahrantriebssystemen und erfordert eine Prüfung der Motor- und Fahrzeugparameter, um die sachgerechte Anwendung der Pumpe sowie einen gefahrlosen und effizienten Maschinenbetrieb sicherzustellen. Wir empfehlen alle DA-Anwendungen durch einen Anwendungsingenieur von Bosch Rexroth prüfen zu lassen.

Technische Daten, Schaltmagnet	DA1	DA2
Spannung	12 V (±20 %)	24 V (±20 %)
Nulllage $V_g = 0$	stromlos	stromlos
Stellung $V_{g\ max}$	Strom zugeschaltet	Strom zugeschaltet
Nennwiderstand (bei 20 °C)	5.5 Ω	21.7 Ω
Nennleistung	26.2 W	26.5 W
Wirkstrom minimal erforderlich	1.32 A	0.67 A
Einschaltdauer	100 %	100 %
Schutzart siehe Steckerausführung Seite 59		

▼ **Lage der Anschlüsse (Beispiel)**

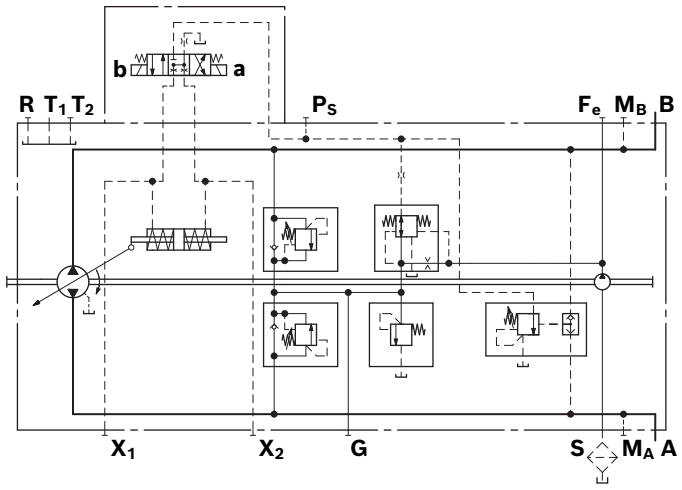


Zuordnung von Drehrichtung, Ansteuerung und Durchflussrichtung					
Drehrichtung		rechts		links	
Betätigung Schaltmagnet		**a**	**b**	**a**	**b**
Stelldruck		X_2	X_1	X_2	X_1
Anschlussplatte 10 (NG28 bis 63)	Durchflussrichtung	**B** nach **A**	**A** nach **B**	**A** nach **B**	**B** nach **A**
	Betriebsdruck	M_A	M_B	M_B	M_A
Anschlussplatte 13 (NG28 bis 63)	Durchflussrichtung	**A** nach **B**	**B** nach **A**	**B** nach **A**	**A** nach **B**
	Betriebsdruck	M_B	M_A	M_A	M_B

DA..2 – DA-Regelventil fest eingestellt

Erzeugung des Steuerdrucks in Abhängigkeit von der Antriebsdrehzahl.

▼ **Schaltplan, DA-Regelventil, fest eingestellt, DA**1D**2/DA**2D**2**[1)]



DA..3 – DA-Regelventil mechanisch verstellbar mit Stellhebel

Erzeugung des Steuerdrucks in Abhängigkeit von der Antriebsdrehzahl.
Beliebige Reduzierung des Steuerdrucks, unabhängig von der Antriebsdrehzahl, über die mechanische Betätigung des Stellhebels (Inchfunktion).
Das maximal zulässige Betätigungsmoment am Stellhebel beträgt M_{max} = 4 Nm.
Der Stellhebel ist in der Standardausführung zum Ansteuergerät ausgerichtet, siehe Abmessungen.
Der maximale Drehwinkel beträgt 70°.

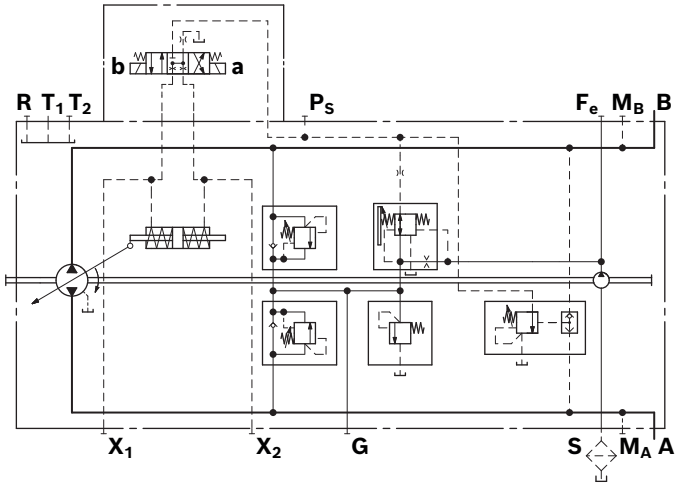
DA..3R

Betätigungsrichtung des Stellhebels rechts

DA..3L

Betätigungsrichtung des Stellhebels links

▼ **Schaltplan DA**1D**3/DA**2D**3**[1)]

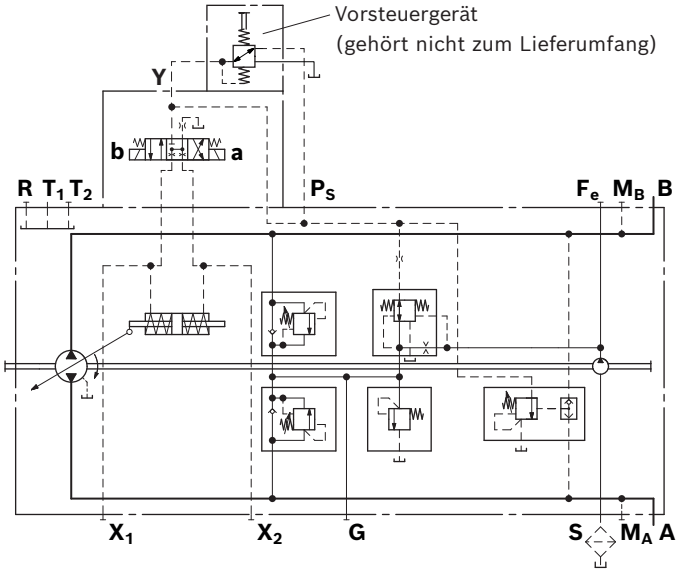


1) Nenngröße 63 mit MH-Anschluss

DA..7 – DA-Regelventil fest eingestellt, Anschlüsse für Vorsteuergerät als Inchventil

Beliebige Reduzierung des Steuerdrucks, unabhängig von der Antriebsdrehzahl, wird über die mechanische Betätigung des Vorsteuergerätes erreicht.
Das Vorsteuergerät wird getrennt von der Pumpe angeordnet (z. B. in der Fahrerkabine) und mit zwei hydraulischen Steuerleitungen über die Anschlüsse $\mathbf{P}_S$ und **Y** mit der Pumpe verbunden.
Ein geeignetes Vorsteuergerät ist separat zu bestellen und gehört nicht zum Lieferumfang.
Hinweis: Drehinchventile siehe Seite 60.

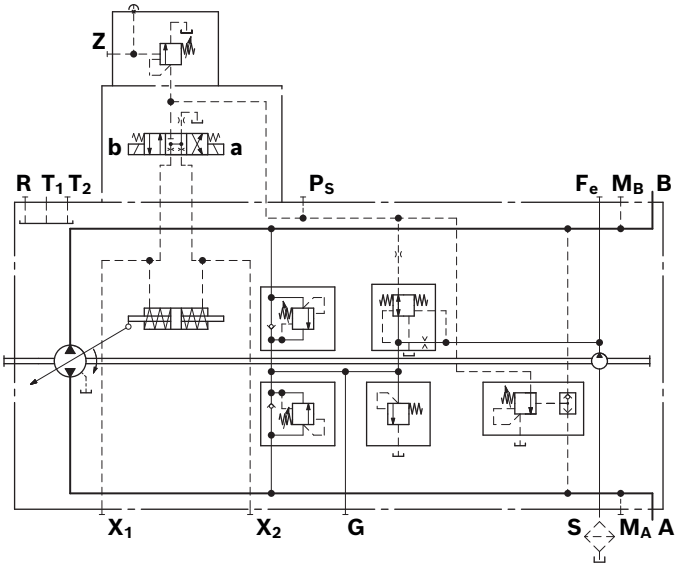
▼ **Schaltplan DA**1D**7/DA**2D**7**[1)]



DA..8 – DA-Regelventil, festeingestellt und hydraulischem Inchventil angebaut

Nur für Pumpen mit DA-Ansteuergerät
Beliebige Reduzierung des Steuerdrucks, unabhängig von der Antriebsdrehzahl, hydraulisch angesteuert (Anschluss **Z**).
Die Ansteuerung des hydraulischen Inchventils am Anschuss **Z** erfolgt mit Hydraulikflüssigkeit auf Mineralölbasis.
Maximal zulässiger Steuerdruck am Anschluss **Z**: 80 bar

▼ **Schaltplan DA**1D**8/DA**2D**8**[1)]

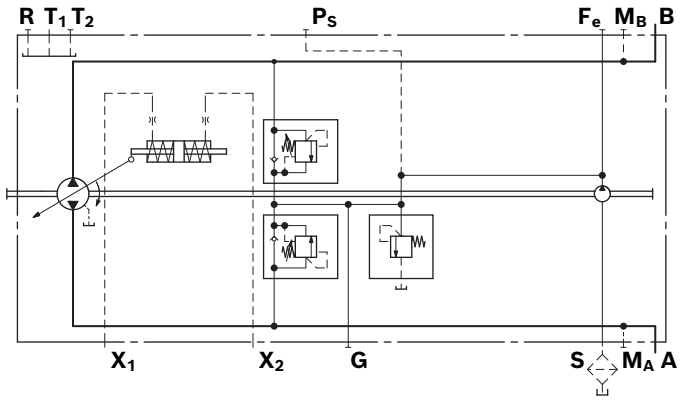


1) Nenngröße 63 mit MH-Anschluss

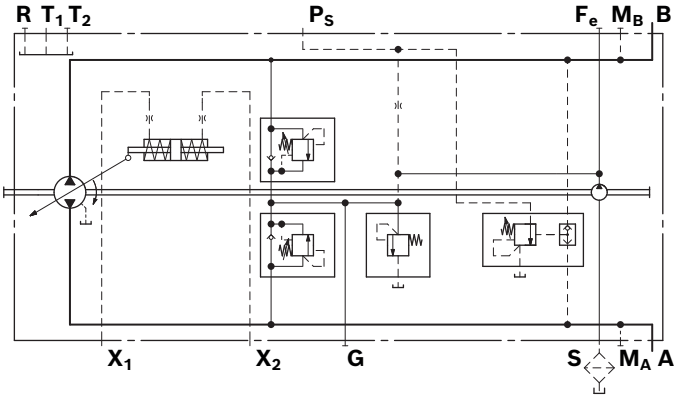
DG – Verstellung hydraulisch, direktgesteuert

Bei der direktgesteuerten hydraulischen Verstellung (DG) wird der Volumenstrom der Pumpe durch einen hydraulischen Stelldruck beeinflusst, der über $\mathbf{X}_1$ oder $\mathbf{X}_2$ direkt auf den Stellkolben wirkt.
Die Durchflussrichtung richtet sich danach, welcher Stelldruckanschluss mit Druck beaufschlagt ist.
Das Pumpenverdrängungsvolumen ist stufenlos verstellbar und proportional zum anliegenden Stelldruck, wird aber auch durch Systemdruck und Pumpenantriebsdrehzahl beeinflusst.
Um die Funktion der eingebauten Druckabschneidung zu nutzen, muss der Anschluss $\mathbf{P}_S$ als Quelle des kundenseitig erzeugten Stelldrucks $\mathbf{X}_1$ und $\mathbf{X}_2$ für das gewählte Ansteuergerät genutzt werden.
Eine Funktionsbeschreibung der Druckabschneidung finden Sie auf Seite 52.
Maximal zulässiger Stelldruck: 40 bar
Die Anwendung der Verstellung DG erfordert eine Prüfung der Motor- und Fahrzeugparameter, um sicherzustellen, dass die Pumpe richtig eingestellt ist. Wir empfehlen alle DG-Anwendungen durch einen Anwendungsingenieur von Bosch Rexroth prüfen zu lassen.
Wird die Pumpe zusätzlich mit einem DA-Regelventil (siehe Seite 15) ausgerüstet, so ist bei Fahrantrieben eine automotive Fahrweise möglich.

▼ **Schaltplan, Ausführung ohne Druckabschneidung**

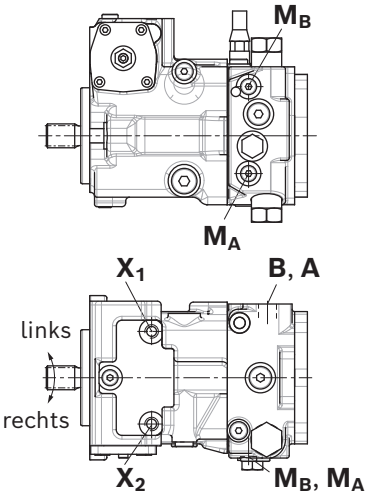


▼ **Schaltplan, Ausführung mit Druckabschneidung**



▼ **Lage der Anschlüsse (Beispiel)**

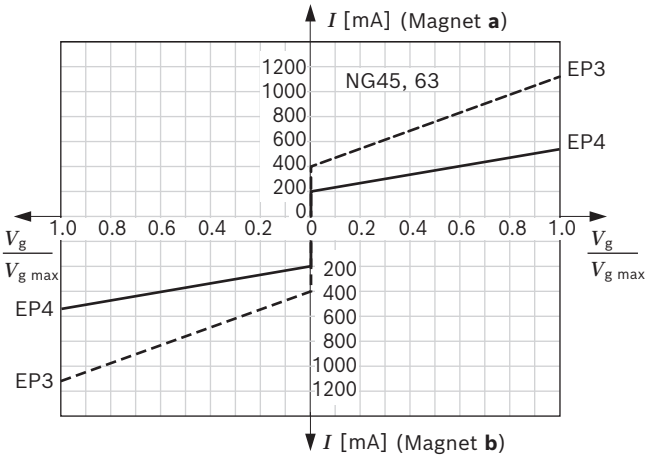
Anschlussplatte 10
(Nenngröße 28 bis 63)



Zuordnung von Drehrichtung, Ansteuerung und Durchflussrichtung					
Drehrichtung		rechts		links	
Stelldruck		$\mathbf{X}_1$	$\mathbf{X}_2$	$\mathbf{X}_1$	$\mathbf{X}_2$
Anschlussplatte 16 (NG18) und 10 (NG28 bis 63)	Durchflussrichtung	**A** nach **B**	**B** nach **A**	**B** nach **A**	**A** nach **B**
	Betriebsdruck	$\mathbf{M}_B$	$\mathbf{M}_A$	$\mathbf{M}_A$	$\mathbf{M}_B$
Anschlussplatte 13 (NG28 bis 63)	Durchflussrichtung	**B** nach **A**	**A** nach **B**	**A** nach **B**	**B** nach **A**
	Betriebsdruck	$\mathbf{M}_A$	$\mathbf{M}_B$	$\mathbf{M}_B$	$\mathbf{M}_A$

EP – Proportionalverstellung elektrisch

Der Volumenstrom am Ausgang der Pumpe ist im Bereich von 0 bis 100 % stufenlos verstellbar, proportional zu dem elektrischen Strom, der dem Magneten zugeführt wird. Der Volumenstrom ist dabei reversierbar, abhängig von der Magnetseite **a** oder **b** und der Drehrichtung der Pumpe.
Die Magnetkraft wirkt als Sollwert auf den Steuerkolben. Dieser leitet daraufhin Stellöl in den bzw. aus dem Stellzylinder, um das Pumpenverdrängungsvolumen gemäß Sollwertvorgabe anzupassen.
Die mit dem Stellkolben verbundene mechanische Rückführung schließt über einen Kraftvergleich mit der Magnetkraft den Regelkreis. Dabei wird der Pumpenschwenkwinkel proportional dem aktuellen Steuerstrom nachgeführt.
Wird die Pumpe zusätzlich mit einem DA-Regelventil (siehe Seite 15) ausgerüstet, so ist bei Fahrantrieben eine automotive Fahrweise möglich.



Hinweis
Die Proportionalmagnete haben keine manuelle Übersteuerung. Auf Anfrage sind Proportionalmagnete mit manueller Übersteuerung und Federrückzug lieferbar.

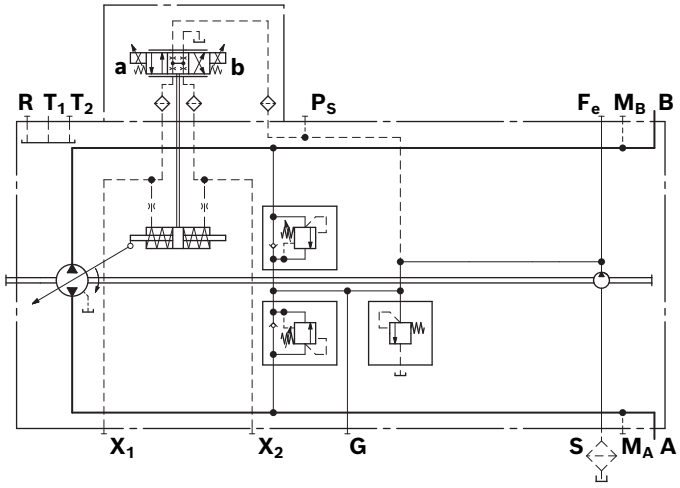
Steuerstrom					
EP3	**NG**	**18**	**28**	**45**	**63**
Verstellbeginn	mA	400	400	400	400
Verstellende	mA	1130	1140	1115	1115
EP4	**NG**	**18**	**28**	**45**	**63**
Verstellbeginn	mA	200	200	200	200
Verstellende	mA	565	570	560	560

1) Minimal erforderliche Schwingbreite des Steuerstroms $\Delta I_{p\text{-}p}$ (peak to peak) innerhalb des jeweiligen Regelbereichs (Verstellbeginn bis Verstellende)

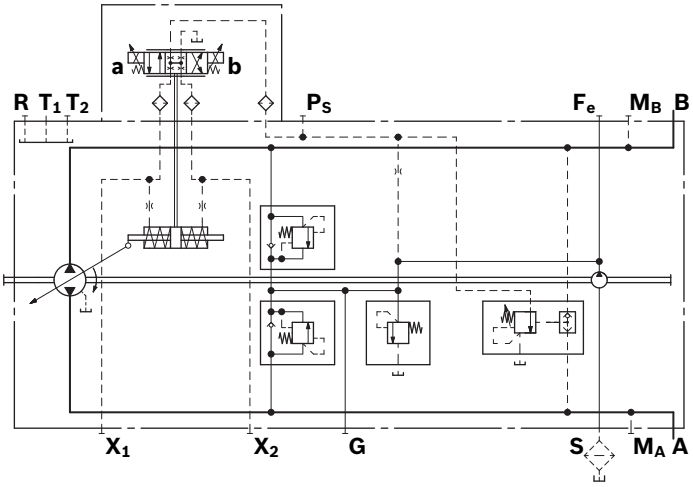
Technische Daten, Proportionalmagnet	**EP3**	**EP4**
Spannung	12 V (±20 %)	24 V (±20 %)
Steuerstrom		
Verstellbeginn bei V_g = 0	400 mA	200 mA
Verstellende bei $V_{g\,max}$	1200 mA	600 mA
Grenzstrom	1.54 A	0.77 A
Nennwiderstand (bei 20 °C)	5.5 Ω	22.7 Ω
Dither		
Frequenz	100 Hz	100 Hz
minimale Schwingbreite[1)]	240 mA	120 mA
Einschaltdauer	100 %	100 %
Schutzart siehe Steckerausführung Seite 59		

Zur Ansteuerung der Proportionalmagnete stehen diverse BODAS Steuergeräte mit Anwendungssoftware und Verstärker zur Verfügung.
Weitere Informationen finden Sie auch im Internet unter www.boschrexroth.de/mobilelektronik

▼ **Schaltplan, Ausführung ohne Druckabschneidung**

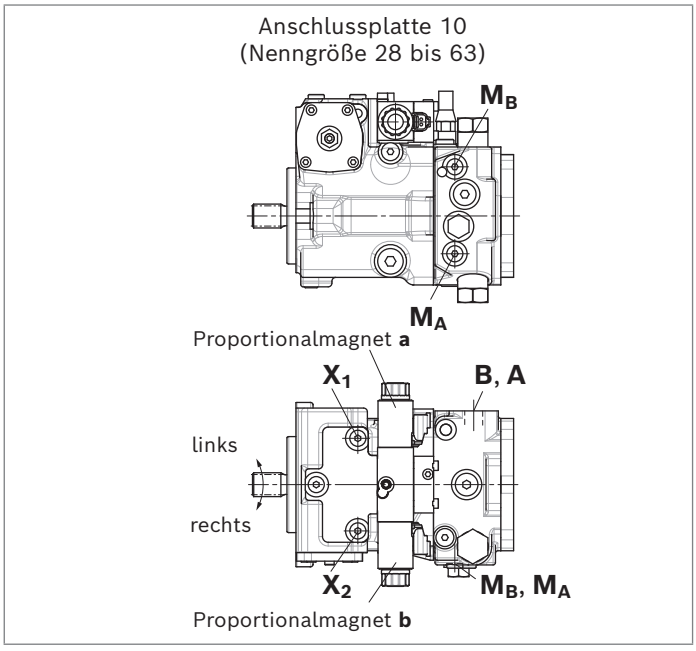


▼ **Schaltplan, Ausführung mit Druckabschneidung**



Zuordnung von Drehrichtung, Ansteuerung und Durchflussrichtung					
Drehrichtung		rechts		links	
Betätigung Proportionalmagnet		**a**	**b**	**a**	**b**
Stelldruck		X_1	X_2	X_1	X_2
Anschlussplatte 16 (NG18) und 10 (NG28 bis 63)	Durchflussrichtung	**A** nach **B**	**B** nach **A**	**B** nach **A**	**A** nach **B**
	Betriebsdruck	M_B	M_A	M_A	M_B
Anschlussplatte 13 (NG28 bis 63)	Durchflussrichtung	**B** nach **A**	**A** nach **B**	**A** nach **B**	**B** nach **A**
	Betriebsdruck	M_A	M_B	M_B	M_A

▼ **Lage der Anschlüsse (Beispiel)**

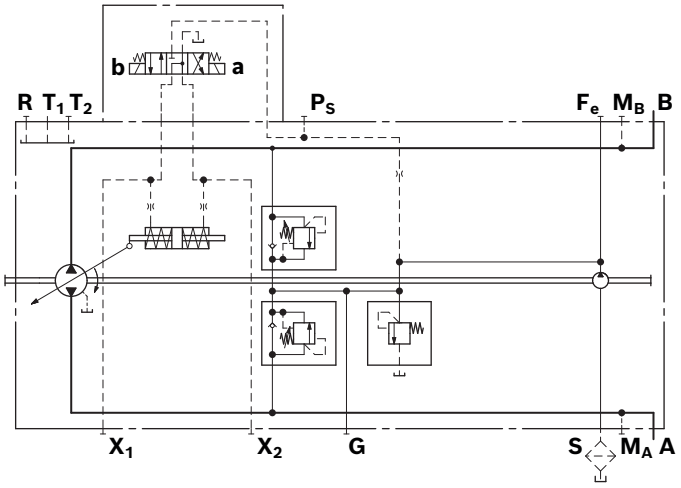


EZ – Zweipunktverstellung elektrisch

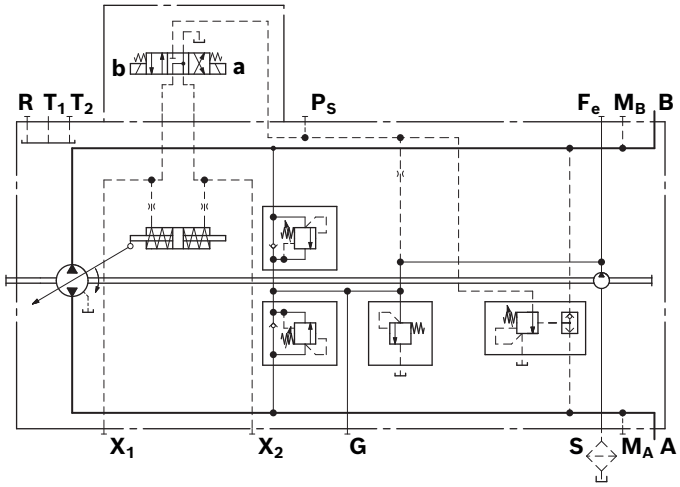
Durch Betätigung des Schaltmagneten **a** oder **b** wird der Stellkolben der Pumpe direkt mit internem Stelldruck beaufschlagt und die Pumpe schwenkt auf maximales Verdrängungsvolumen. Die EZ-Verstellung ermöglicht auf diese Weise das Pumpenverdrängungsvolumen zwischen V_g = 0 und $V_{g\,max}$ zu schalten.
Jede Durchflussrichtung ist einem Magneten zugeordnet.

Technische Daten, Schaltmagnet	EZ1	EZ2
Spannung	12 V (±20 %)	24 V (±20 %)
Nulllage V_g = 0	stromlos	stromlos
Stellung $V_{g\,max}$	Strom zugeschaltet	Strom zugeschaltet
Nennwiderstand (bei 20 °C)	5.5 Ω	21.7 Ω
Nennleistung	26.2 W	26.5 W
Wirkstrom minimal erforderlich	1.32 A	0.67 A
Einschaltdauer	100 %	100 %
Schutzart siehe Steckerausführung Seite 59		

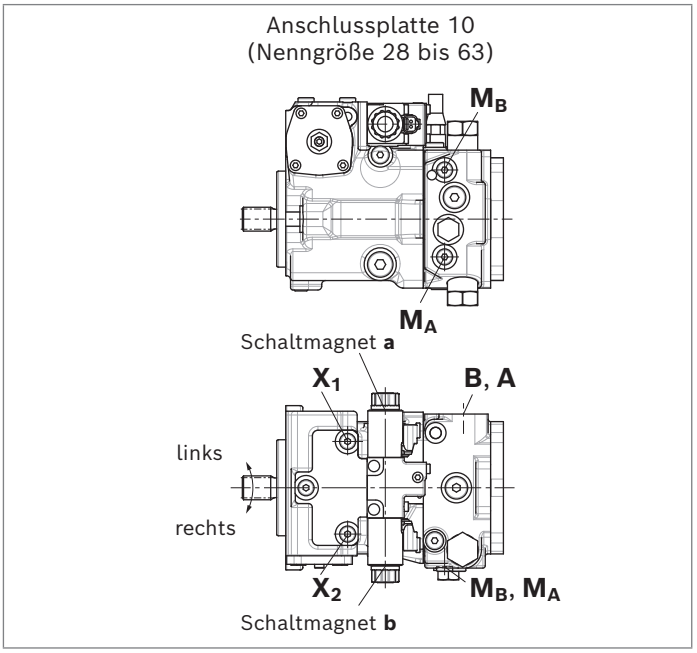
▼ **Schaltplan, Ausführung ohne Druckabschneidung**



▼ **Schaltplan, Ausführung mit Druckabschneidung**



▼ **Lage der Anschlüsse (Beispiel)**



Zuordnung von Drehrichtung, Ansteuerung und Durchflussrichtung					
Drehrichtung		rechts		links	
Betätigung Schaltmagnet		**a**	**b**	**a**	**b**
Stelldruck		X_2	X_1	X_2	X_1
Anschlussplatte 16 (NG18) und 10 (NG28 bis 63)	Durchflussrichtung	**B** nach **A**	**A** nach **B**	**A** nach **B**	**B** nach **A**
	Betriebsdruck	M_A	M_B	M_B	M_A
Anschlussplatte 13 (NG28 bis 63)	Durchflussrichtung	**A** nach **B**	**B** nach **A**	**B** nach **A**	**A** nach **B**
	Betriebsdruck	M_B	M_A	M_A	M_B

,

ET – Verstellung elektronisch, direktgesteuert

ETA/ETB – zwei Druckreduzierventile, vorbereitet für BODAS Software

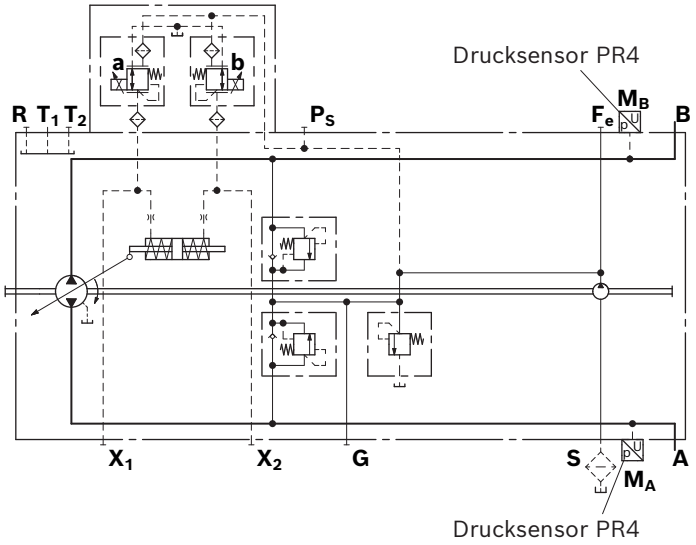
Die ETA/ETB-Verstellung ist für elektronifizierte Antriebe optimiert und dazu bestimmt, zusammen mit BODAS Software eingesetzt zu werden.
Alle relevanten Konfigurationsmöglichkeiten sind hier bereits vordefiniert und stellen durch die Standardisierung ein optimales Zusammenspiel von Pumpe und Software sicher. Die Pumpenfunktion ist maßgeblich durch die verwendete Software bestimmt.

Der Volumenstrom am Ausgang der Pumpe ist im Bereich von 0 bis 100 % stufenlos verstellbar. In Abhängigkeit der vorgewählten Stromstärke I an den Magneten **a** bzw. **b** der Druckreduzierventile wird der Stellzylinder der Pumpe proportional mit Stelldruck versorgt. Die beiden Stelldrücke $\mathbf{X}_1$ und $\mathbf{X}_2$ sind dabei unabhängig voneinander ansteuerbar. Das sich bei einem bestimmten Steuerstrom einstellende Pumpenverdrängungsvolumen ist dabei von Drehzahl und Betriebsdruck der Pumpe abhängig. Jedem Druckreduzierventil ist eine Durchflussrichtung zugeordnet.
Maximal zulässiger Stelldruck am Anschluss $\mathbf{P}_S$: 40 bar.

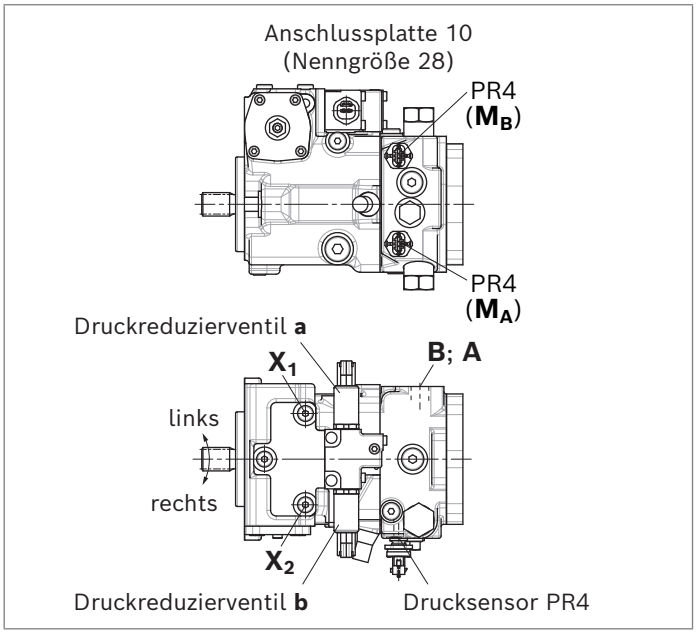
Technische Daten, Druckreduzierventil[1]	**ETA**	**ETB**
Bordspannung im Fahrzeug	12 V	24 V
Zulässige Spannung U	9.6 ... 28.8 V	
Grenzstrom	1.8 A	
Nennwiderstand (bei 20 °C)	2.4 Ω	
Dither		
Frequenz	100 Hz	
minimale Schwingbreite[2]	360 mA	
Einschaltdauer	100 %	
Schutzart siehe Steckerausführung Seite 59		

Hinweis
Alle ansteuerrelevanten Daten sind bereits in der Software hinterlegt.

▼ **Schaltplan ETA, ETB**



▼ **Lage der Anschlüsse (Beispiel)**



Zuordnung von Drehrichtung, Ansteuerung und Durchflussrichtung					
Drehrichtung		rechts		links	
Betätigung Druckreduzierventil		**a**	**b**	**a**	**b**
Stelldruck		$\mathbf{X}_1$	$\mathbf{X}_2$	$\mathbf{X}_1$	$\mathbf{X}_2$
Anschlussplatte 10 (NG28)	Durchflussrichtung	**A** nach **B**	**B** nach **A**	**B** nach **A**	**A** nach **B**
	Betriebsdruck	$\mathbf{M}_B$	$\mathbf{M}_A$	$\mathbf{M}_A$	$\mathbf{M}_B$
Anschlussplatte 13 (NG28)	Durchflussrichtung	**B** nach **A**	**A** nach **B**	**A** nach **B**	**B** nach **A**
	Betriebsdruck	$\mathbf{M}_A$	$\mathbf{M}_B$	$\mathbf{M}_B$	$\mathbf{M}_A$

1) Weitere Informationen zum Druckreduzierventil siehe Datenblatt 58032.
Hinweis: Der Leckagevolumenstrom und Steuervolumenstrom weichen von der Angabe im Datenblatt 58032 ab.

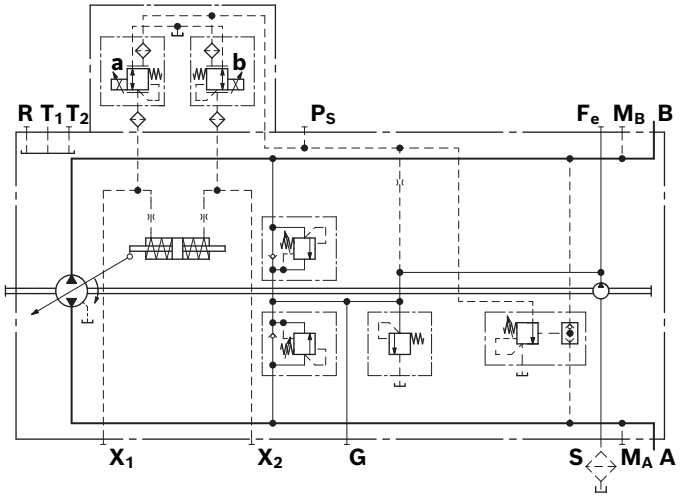
2) Minimal erforderliche Schwingbreite des Steuerstroms $\Delta I_{p\text{-}p}$ (peak to peak) innerhalb des jeweiligen Regelbereichs (Verstellbeginn bis Verstellende)

ET3/ ET4 – zwei Druckreduzierventile

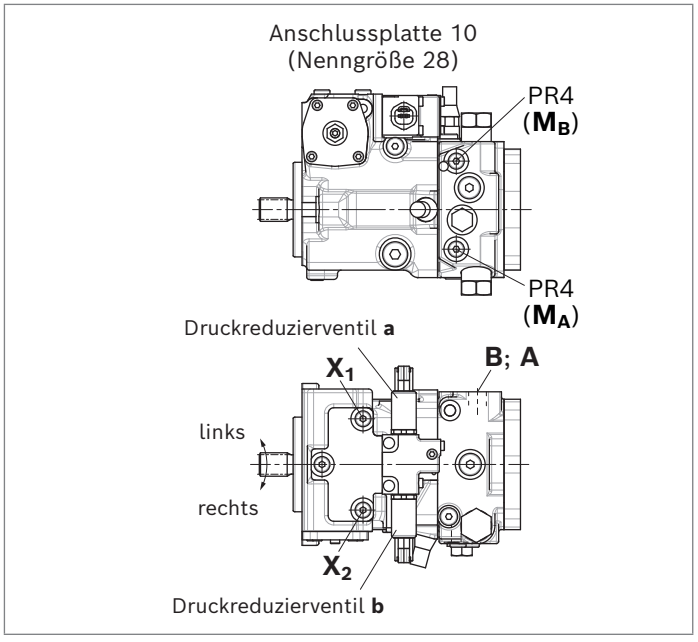
Der Volumenstrom am Ausgang der Pumpe ist im Bereich von 0 bis 100 % stufenlos verstellbar. In Abhängigkeit der vorgewählten Stromstärke I an den Magneten **a** bzw. **b** der Druckreduzierventile wird der Stellzylinder der Pumpe proportional mit Stelldruck versorgt. Die beiden Stelldrücke $\mathbf{X}_1$ und $\mathbf{X}_2$ sind dabei unabhängig voneinander ansteuerbar. Das sich bei einem bestimmten Steuerstrom einstellende Pumpenverdrängungsvolumen ist dabei von Drehzahl und Betriebsdruck der Pumpe abhängig. Jedem Druckreduzierventil ist eine Durchflussrichtung zugeordnet.
Maximal zulässiger Stelldruck am Anschluss $\mathbf{P}_S$: 40 bar.

Technische Daten, Druckreduzierventil[1]	**ET3**	**ET4**
Bordspannung im Fahrzeug	12 V	24 V
Zulässige Spannung U	9.6 ... 28.8 V	
Grenzstrom	1.8 A	
Nennwiderstand (bei 20 °C)	2.4 Ω	
Dither		
Frequenz	100 Hz	
minimale Schwingbreite[2]	360 mA	
Einschaltdauer	100 %	
Schutzart siehe Steckerausführung Seite 59		

▼ **Schaltplan ET3, ET4**



▼ **Lage der Anschlüsse (Beispiel)**



Zuordnung von Drehrichtung, Ansteuerung und Durchflussrichtung					
Drehrichtung		rechts		links	
Betätigung Druckreduzierventil		**a**	**b**	**a**	**b**
Stelldruck		$\mathbf{X}_1$	$\mathbf{X}_2$	$\mathbf{X}_1$	$\mathbf{X}_2$
Anschlussplatte 10 (NG28)	Durchflussrichtung	**A** nach **B**	**B** nach **A**	**B** nach **A**	**A** nach **B**
	Betriebsdruck	$\mathbf{M}_B$	$\mathbf{M}_A$	$\mathbf{M}_A$	$\mathbf{M}_B$
Anschlussplatte 13 (NG28)	Durchflussrichtung	**B** nach **A**	**A** nach **B**	**A** nach **B**	**B** nach **A**
	Betriebsdruck	$\mathbf{M}_A$	$\mathbf{M}_B$	$\mathbf{M}_B$	$\mathbf{M}_A$

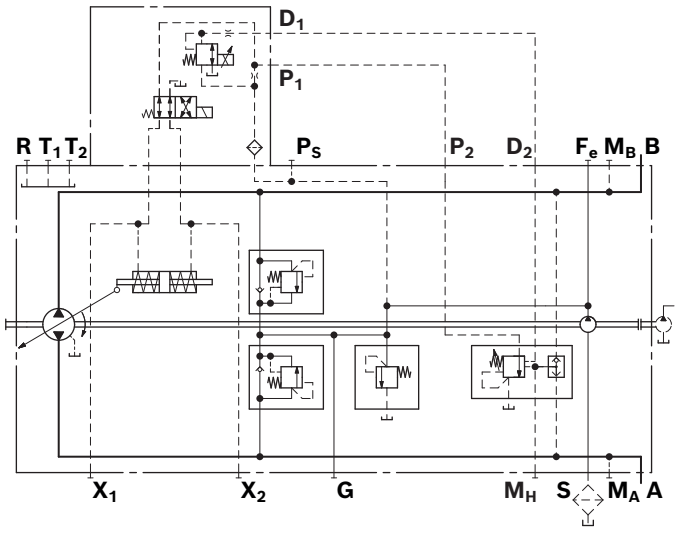
1) Weitere Informationen zum Druckreduzierventil siehe Datenblatt 58032.
Hinweis: Der Leckagevolumenstrom und Steuervolumenstrom weichen von der Angabe im Datenblatt 58032 ab.

2) Minimal erforderliche Schwingbreite des Steuerstroms $\Delta I_{p\text{-}p}$ (peak to peak) innerhalb des jeweiligen Regelbereichs (Verstellbeginn bis Verstellende)

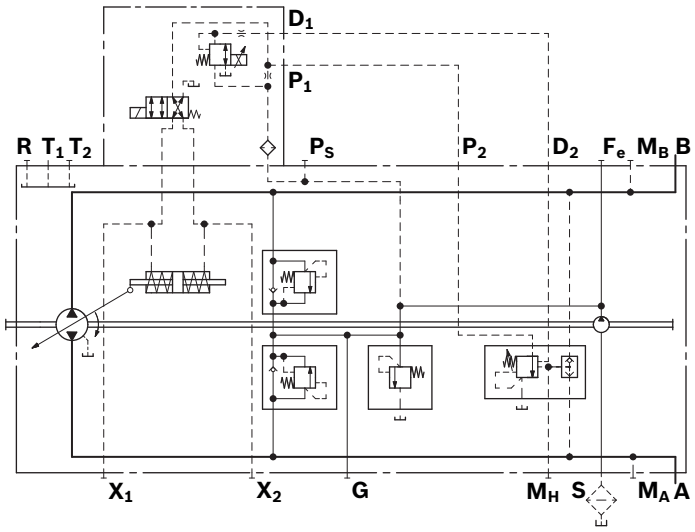
ED – Elektrische Druckregelung

Bei der elektrischen Druckregelung ED kann der Betriebsdruck über ein Druckreduzierventil stufenlos eingestellt werden. Der Druckwert ist abhängig von dem Steuerstrom, mit dem der Magnet am Druckreduzierventil beaufschlagt wird.
Der eingestellte Betriebsdruck wird durch die ED-Druckregelung konstant gehalten. Bei jeglicher Lastdruckänderung am Verbraucher wird der Stellkolben und dadurch der Volumenstrom solange verändert bis die Druckabweichung entsprechend der Stromvorgabe ausgeregelt ist.
Je höher der Steuerstrom desto geringer der eingestellte Druckwert. Bei maximalem Steuerstrom werden Hoch- und Niederdruckseite ausgeglichen und die Pumpe schwenkt in die Mittelstellung (Neutralstellung). Wenn kein Steuerstrom am Druckreduzierventil anliegt, wird der Druck durch die mechanische Druckeinstellung an der Druckabschneidung begrenzt.
Durch Betätigen des elektrischen 4/2-Wegeventils wird die Versorgung der Stellkammern vertauscht und die Durchflussrichtung der Pumpe umgekehrt.
Maximal zulässiger Einstelldruck der Druckabschneidung in Kombination mit ED-Druckregelung beträgt 350 bar.

▼ **Schaltplan, Standardausführung ED2**



▼ **Schaltplan, Standardausführung ED4**



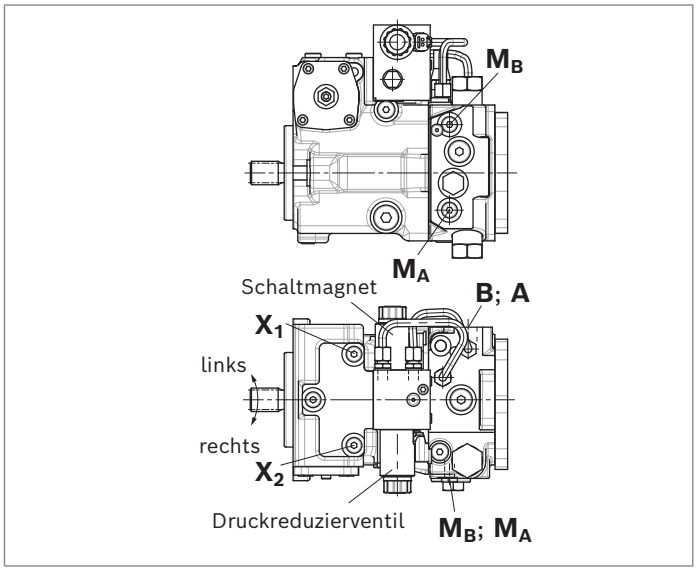
Technische Daten, Druckreduzierventil	ED2, ED4
Spannung	24 V (±20 %)
Grenzstrom	0.77 A
Nennwiderstand (bei 20 °C)	22.7 Ω
Dither	
Frequenz	100 Hz
minimale Schwingbreite[1)]	120 mA
Einschaltdauer	100 %
Schutzart gemäß DIN VDE 0470/EN 60529 Gilt für Stecker DEUTSCH DT04-2P, siehe Seite 59	IP67 und IP69K

Technische Daten, Schaltmagnet	ED2, ED4
Spannung	24 V (±20 %)
Nennwiderstand (bei 20 °C)	21.7 Ω
Nennleistung	26.5 W
Wirkstrom minimal erforderlich	0.67 A
Einschaltdauer	100 %
Schutzart gemäß DIN VDE 0470/EN 60529 Gilt für Stecker DEUTSCH DT04-2P mit Löschdiode, siehe Seite 59	IP67 und IP69K

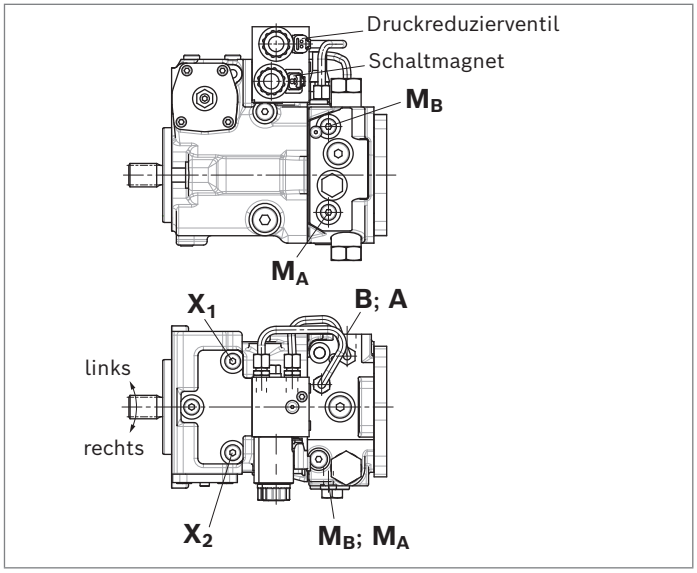
Die angegebenen Werte sind abhängig von Druck, Drehzahl, Federpaket, Toleranzen und können deshalb abweichen.

Zuordnung von Drehrichtung, Ansteuerung und Durchflussrichtung[1]					
Ausführung		**ED2**	**ED2**	**ED4**	**ED4**
Drehrichtung		rechts	links	rechts	links
Druckreduzierventil		Stromlos	Stromlos	Stromlos	Stromlos
Schaltventil		Stromlos	Stromlos	Stromlos	Stromlos
Stellkammer		X_1	X_1	X_2	X_2
Anschlussplatte 10	Durchflussrichtung	**A** nach **B**	**B** nach **A**	**B** nach **A**	**A** nach **B**
	Betriebsdruck	M_B	M_A	M_A	M_B

▼ **Lage der Anschlüsse von Ausführung ED2 (Beispiel)**



▼ **Lage der Anschlüsse von Ausführung ED4 (Beispiel)**

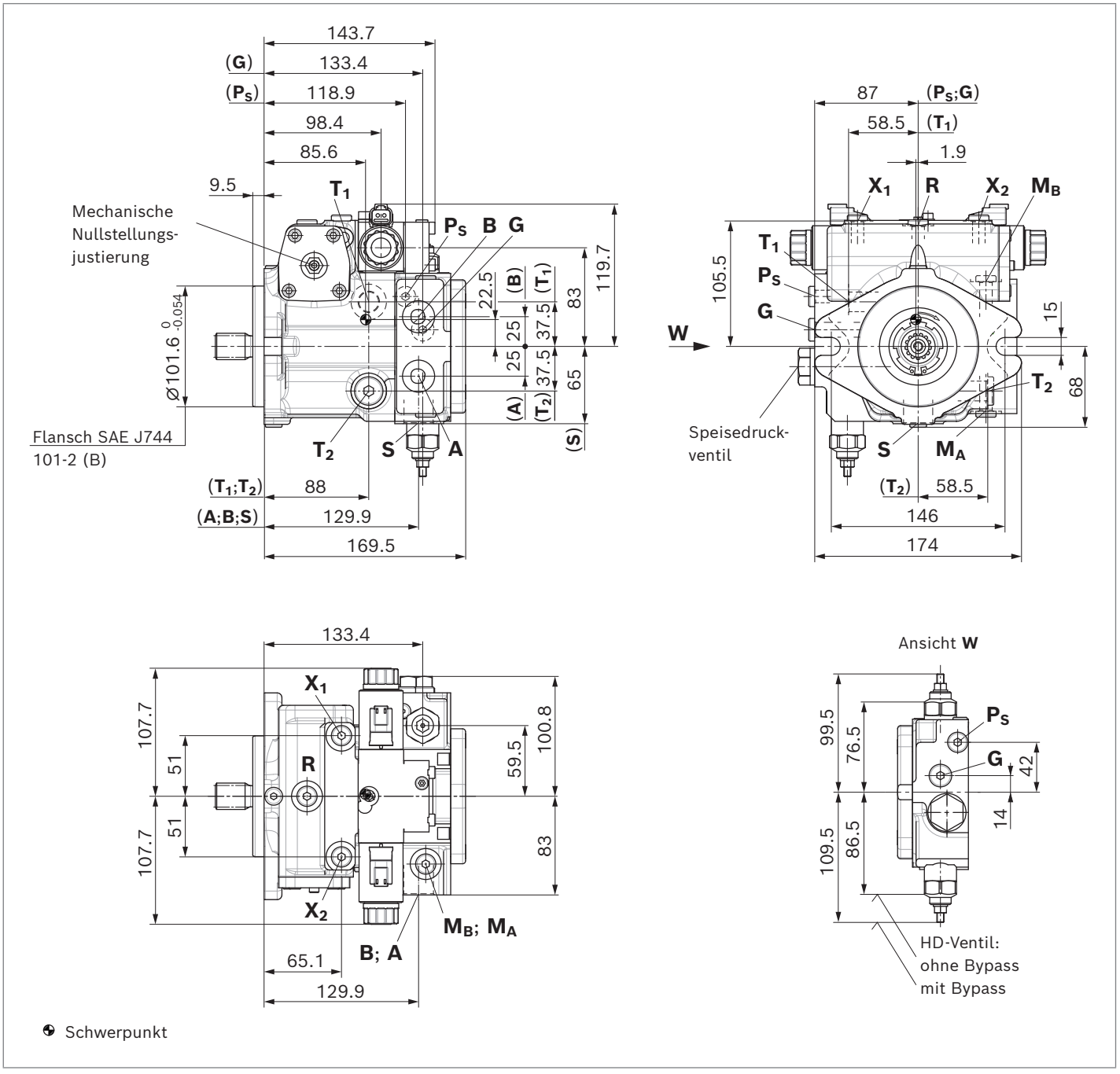


1) Angaben gelten für Schaltmagnet und Druckreduzierventil im stromlosen Zustand

Abmessungen Nenngröße 18

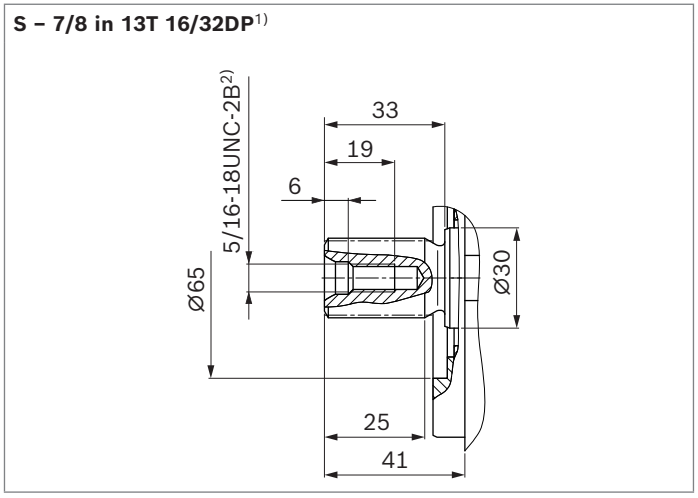
EP – Proportionalverstellung elektrisch

Standard: Gewindeanschluss **A** und **B**, gleiche Seite rechts, Sauganschluss **S** unten (16)



▼ **Zahnwelle ANSI B92.1a**

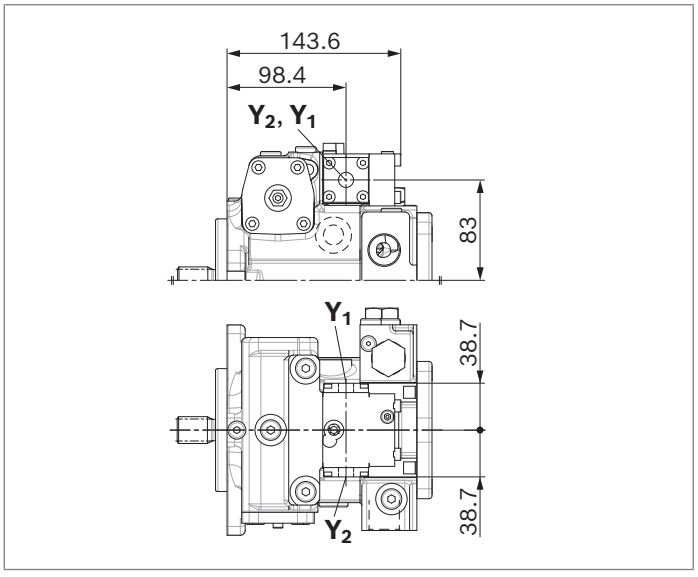
S – 7/8 in 13T 16/32DP[1)]



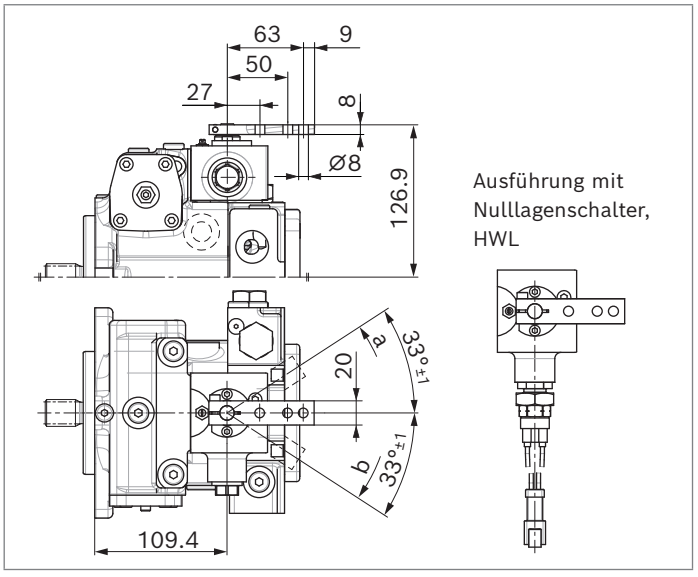
Anschlüsse		Norm	Größe	p_{max} [bar][3)]	Zustand[7)]
A, B	Arbeitsanschluss	DIN 3852[6)]	M27 × 2; 16 tief	350	O
S	Sauganschluss	DIN 3852[6)]	M26 × 1.5; 16 tief	5	O[4)]
T_1	Leckageanschluss	DIN 3852[6)]	M18 × 1.5; 12 tief	3	O[5)]
T_2	Leckageanschluss	DIN 3852[6)]	M18 × 1.5; 12 tief	3	X[5)]
R	Entlüftungsanschluss	DIN 3852[6)]	M12 × 1.5; 12 tief	3	X
X_1, X_2	Stelldruckanschluss (vor der Drossel)	DIN 3852[6)]	M12 × 1.5; 12 tief	25	X
G	Speisedruckanschluss Eingang	DIN 3852[6)]	M14 × 1.5; 12 tief	25	X
P_S	Steuerdruckanschluss	DIN 3852[6)]	M12 × 1.5; 12 tief	25	X
M_A, M_B	Messanschluss Druck A, B	DIN 3852[6)]	M12 × 1.5; 12 tief	350	X
Y_1, Y_2	Steuerdruckanschluss (Steuersignal nur HD)	DIN 3852[6)]	M14 × 1.5; 12 tief	40	O

1) Evolventenverzahnung nach ANSI B92.1a, 30° Eingriffswinkel, abgeflachter Lückengrund, Flankenzentrierung, Toleranzklasse 5
2) Gewinde nach ASME B1.1
3) Anwendungsspezifisch können kurzzeitig Druckspitzen auftreten. Bei der Auswahl von Messgeräten und Armaturen beachten.
4) Bei Fremdeinspeisung verschlossen.
5) Abhängig von Einbaulage muss **T_1** oder **T_2** angeschlossen werden (siehe auch Einbauhinweise ab Seite 63).
6) Die Ansenkung kann tiefer sein als in der Norm vorgesehen. Anschlüsse ausgelegt für gerade Einschraubzapfen nach EN ISO 9974-2 Type E
7) O = Muss angeschlossen werden (im Lieferzustand verschlossen)
X = Verschlossen (Einbauhinweise beachten)

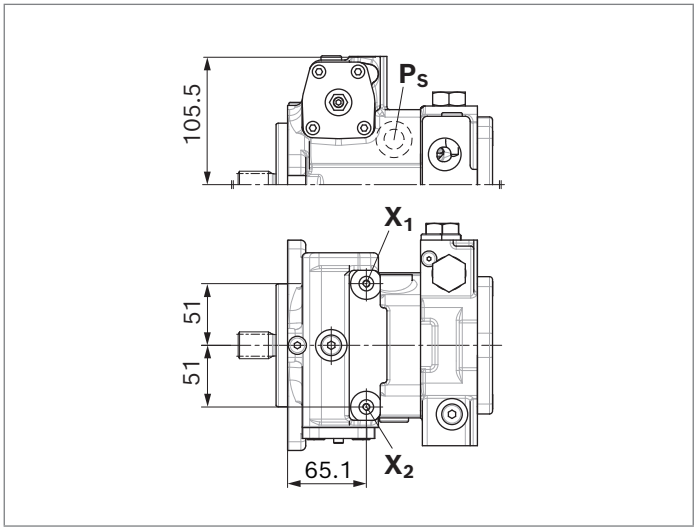
▼ **HD** – Proportionalverstellung hydraulisch, steuerdruckabhängig



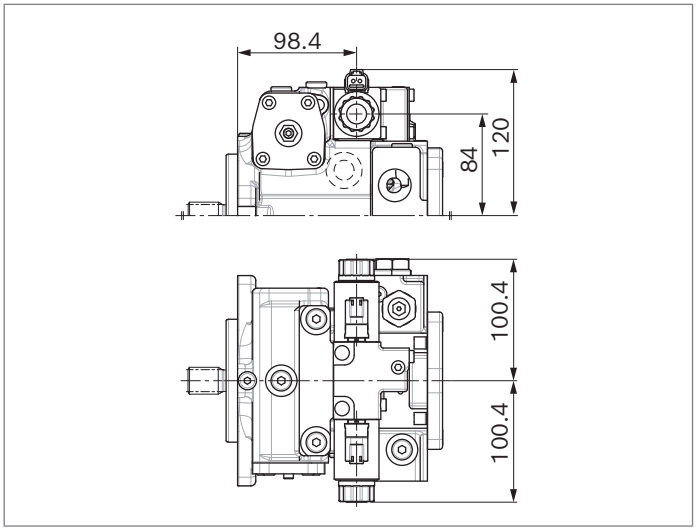
▼ **HW** – Proportionalverstellung hydraulisch, wegabhängig



▼ **DG** – Verstellung hydraulisch, direktgesteuert



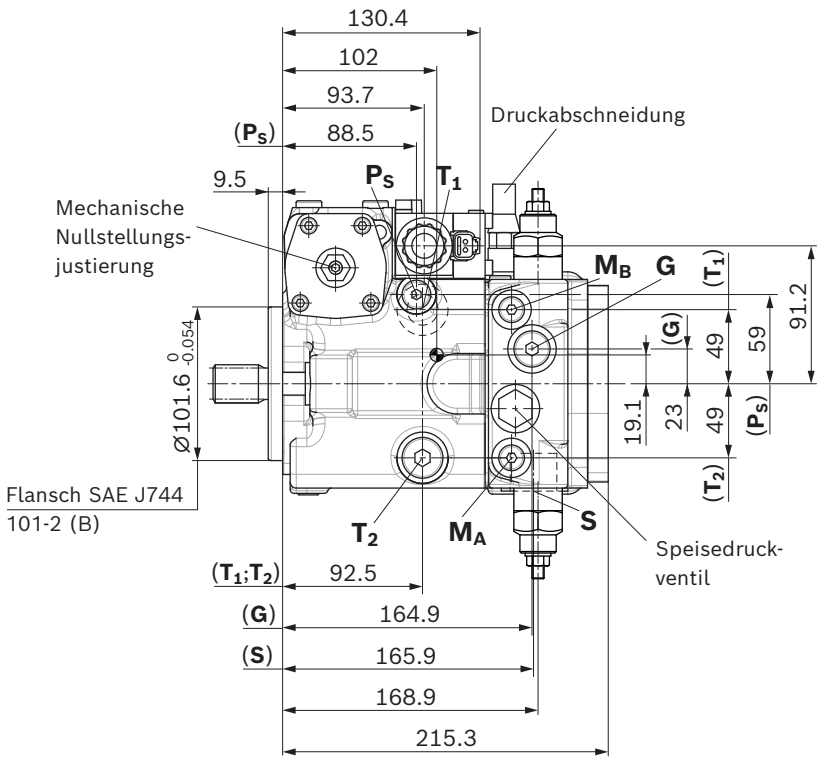
▼ **EZ** – Zweipunktverstellung elektrisch

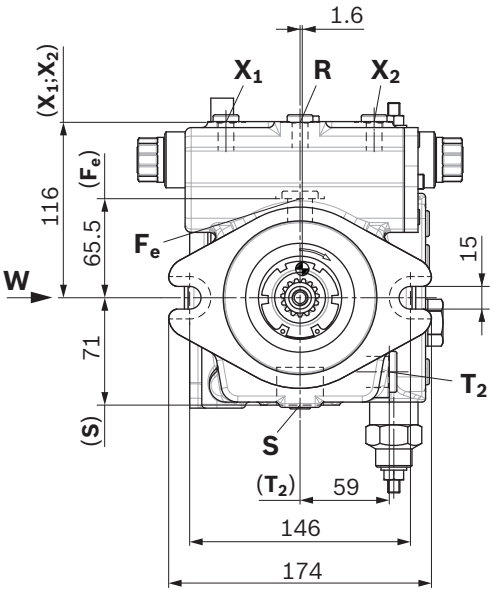


Abmessungen Nenngröße 28

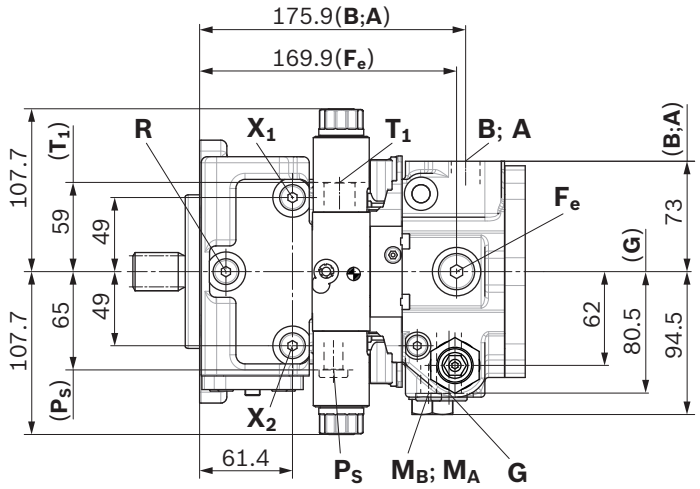
EP – Proportionalverstellung elektrisch

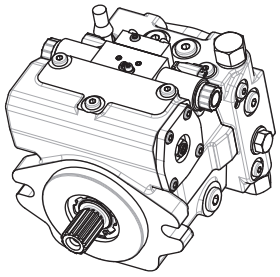
Standard: SAE-Arbeitsanschluss **A** und **B**, gleiche Seite links, Sauganschluss **S** unten (10)

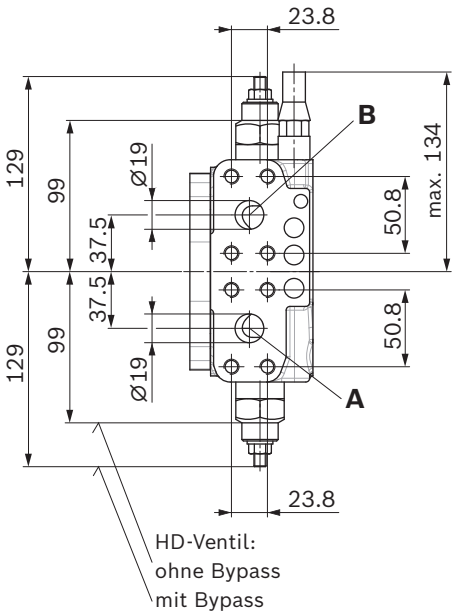




Ansicht **W**







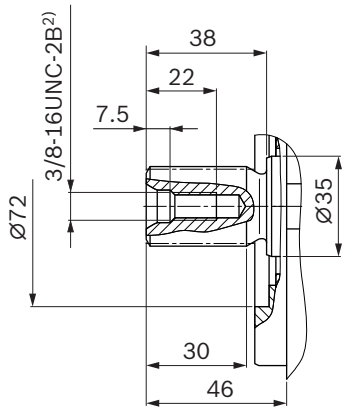
Schwerpunkt

Hinweis

Option (Anschlussplatte 10 um 180° gedreht) : SAE-Arbeitsanschluss **A** und **B** gleiche Seite rechts, Sauganschluss S oben (13). Nur mit externer Verrohrung möglich, Einbauzeichnung auf Anfrage.

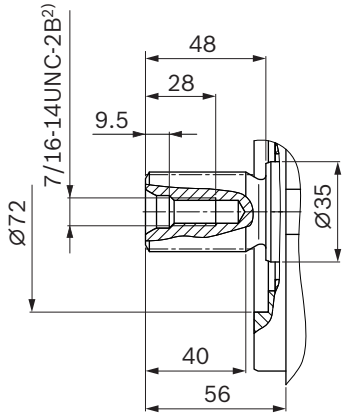
▼ **Zahnwelle ANSI B92.1a**

S – 1 in 15T 16/32DP[1)]



▼ **Zahnwelle ANSI B92.1a**

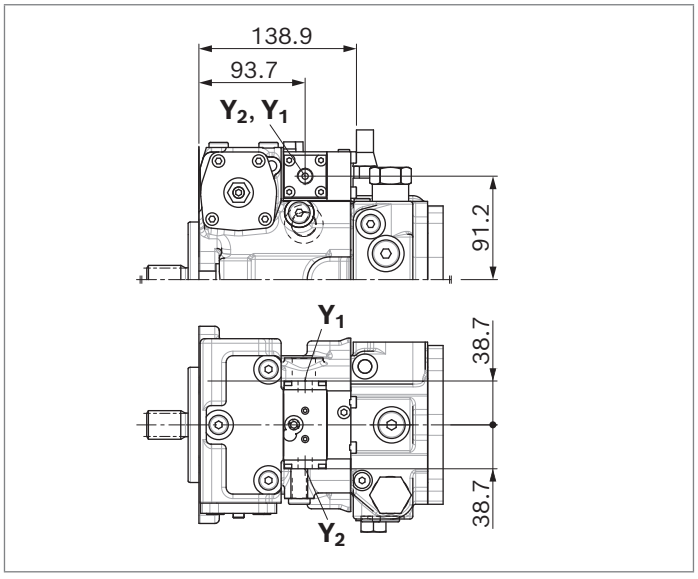
T – 1 1/4 in 14T 12/24DP[1)]



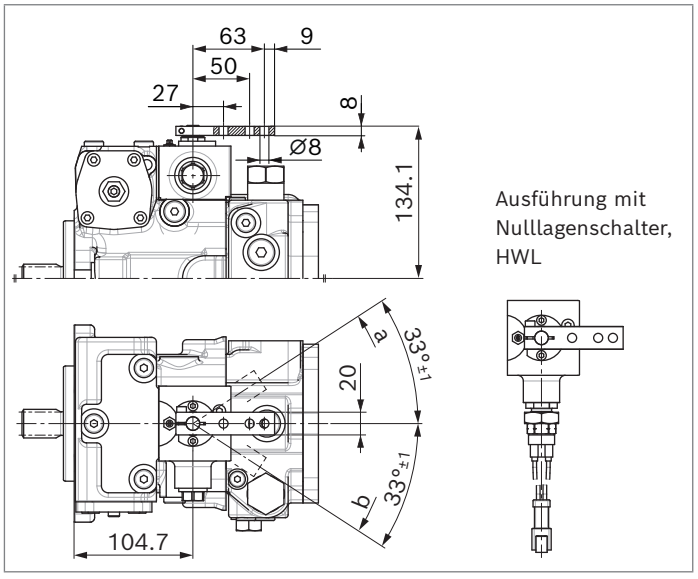
Anschlüsse		Norm	Größe	p_{max} [bar][3)]	Zustand[10)]
A, B	Arbeitsanschluss Befestigungsgewinde	SAEJ518[4)] DIN 13	3/4 in M10 × 1.5; 17 tief	350	O
S	Sauganschluss	DIN 3852[7)]	M33 × 2; 18 tief	5	O[5)]
T_1	Leckageanschluss	DIN 3852[7)]	M22 × 1.5; 15 tief	3	O[6)]
T_2	Leckageanschluss	DIN 3852[7)]	M22 × 1.5; 15 tief	3	X[6)]
R	Entlüftungsanschluss	DIN 3852[7)]	M12 × 1.5; 12 tief	3	X
X_1, X_2	Stelldruckanschluss (vor der Drossel)	DIN 3852[7)]	M12 × 1.5; 12 tief	40	X
X_3, X_4[9)]	Stellkammerdruckanschluss	DIN 3852[7)]	M10 × 1; 8 tief	40	X
G (**F_a**)	Speisedruckanschluss Eingang	DIN 3852[7)]	M18 × 1.5; 12 tief	40	X
G	Speisedruckanschluss Eingang (nur DA-Regelventil)	DIN 3852[7)]	M10 × 1; 8 tief	40	X
P_S	Steuerdruckanschluss	DIN 3852[7)]	M14 × 1.5; 12 tief	40	X
Y	Steuerdruckanschluss Ausgang (nur DA..7)	DIN 3852[7)]	M14 × 1.5; 12 tief	40	O
M_A, M_B	Messanschluss Druck A, B	DIN 3852[7)]	M12 × 1.5; 12 tief	350	X
M_A, M_B	Messanschluss Druck A, B (nur ETA/ETB)	ISO 6149[8)]	M14 × 1.5; 11.5 tief	350	X
F_e	Speisedruckanschluss Ausgang	DIN 3852[7)]	M18 × 1.5; 12 tief	40	X
Y_1, Y_2	Steuerdruckanschluss (Steuersignal nur HD)	DIN 3852[7)]	M14 × 1.5; 12 tief	40	O
Z	Steuerdruckanschluss (Inchsignal nur DA..8)	DIN 3852[7)]	M10 × 1; 8 tief	80	X

1) Evolventenverzahnung nach ANSI B92.1a, 30° Eingriffswinkel, abgeflachter Lückengrund, Flankenzentrierung, Toleranzklasse 5
2) Gewinde nach ASME B1.1
3) Anwendungsspezifisch können kurzzeitig Druckspitzen auftreten. Bei der Auswahl von Messgeräten und Armaturen beachten.
4) Nur Abmessungen nach SAE J518, metrisches Befestigungsgewinde abweichend von Norm.
5) Bei Fremdeinspeisung verschlossen.
6) Abhängig von Einbaulage muss **T_1** oder **T_2** angeschlossen werden (siehe auch Einbauhinweise ab Seite 63).
7) Die Ansenkung kann tiefer sein als in der Norm vorgesehen. Anschlüsse ausgelegt für gerade Einschraubzapfen nach EN ISO 9974-2 Type E.
8) Die Ansenkung kann tiefer sein als in der Norm vorgesehen. Anschlüsse ausgelegt für gerade Einschraubzapfen nach ISO 6149-2.
9) Optional, siehe Seite 55
10) O = Muss angeschlossen werden (im Lieferzustand verschlossen)
X = Verschlossen (im Normalbetrieb)

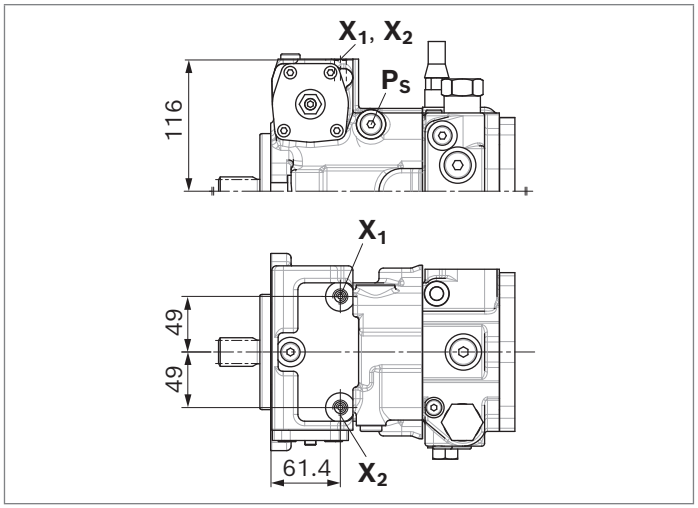
▼ **HD** – Proportionalverstellung hydraulisch, steuerdruckabhängig



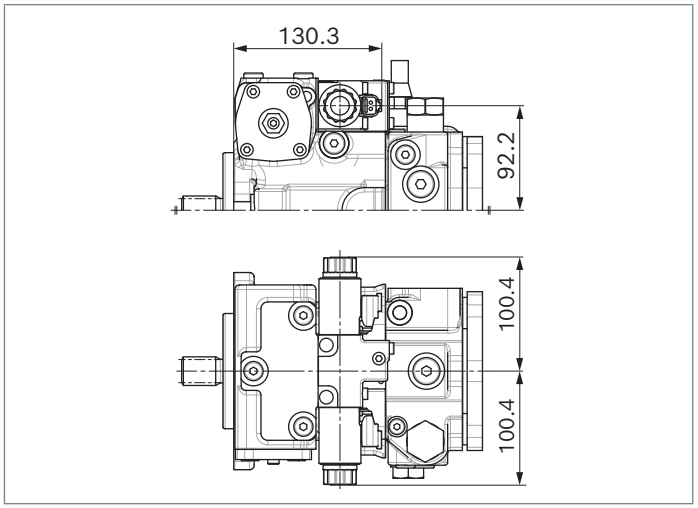
▼ **HW** – Proportionalverstellung hydraulisch, wegabhängig



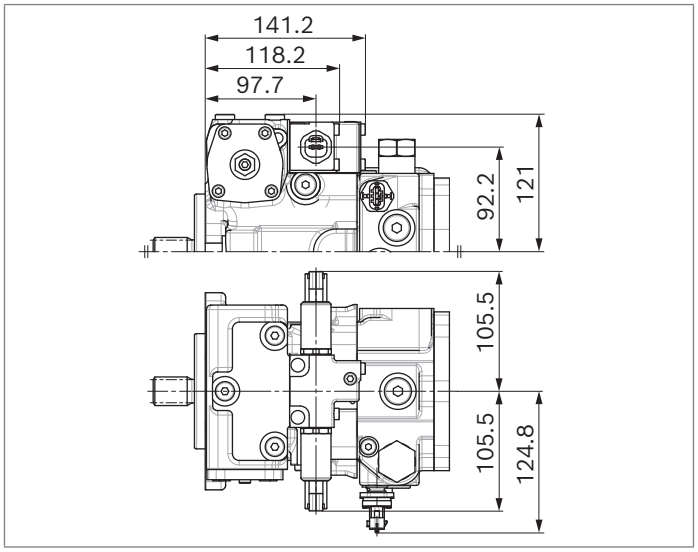
▼ **DG** – Verstellung hydraulisch, direktgesteuert



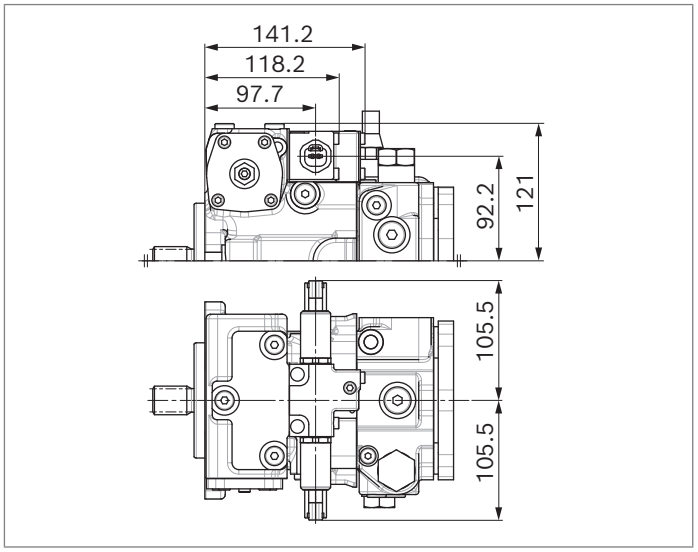
▼ **EZ** – Zweipunktverstellung elektrisch



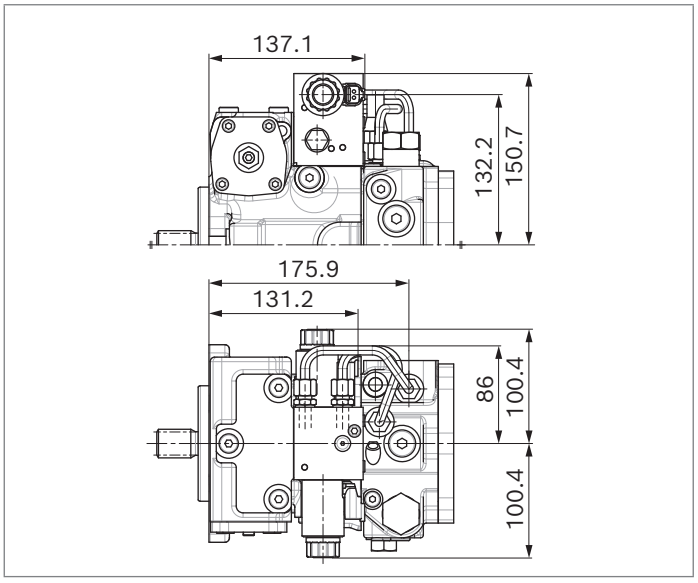
▼ **ETA/ETB** – Verstellung elektronisch, direktgesteuert, vorbereitet für BODAS Software



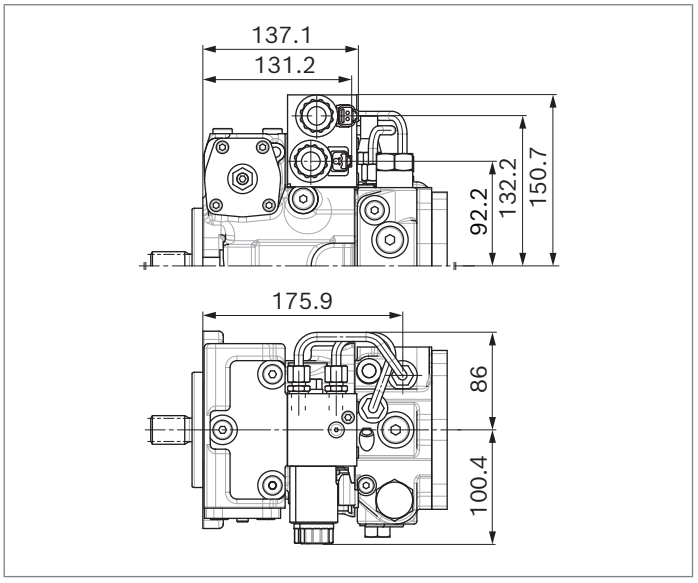
▼ **ET3/ET4** – Verstellung elektronisch, direktgesteuert, zwei FTDRE



▼ **ED2** – Elektrischer Druckregler

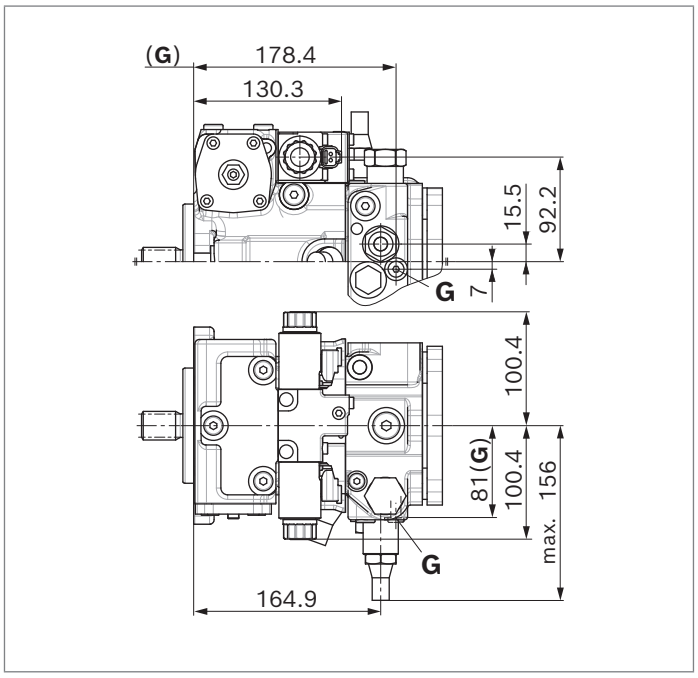


▼ **ED4** – Elektrischer Druckregler

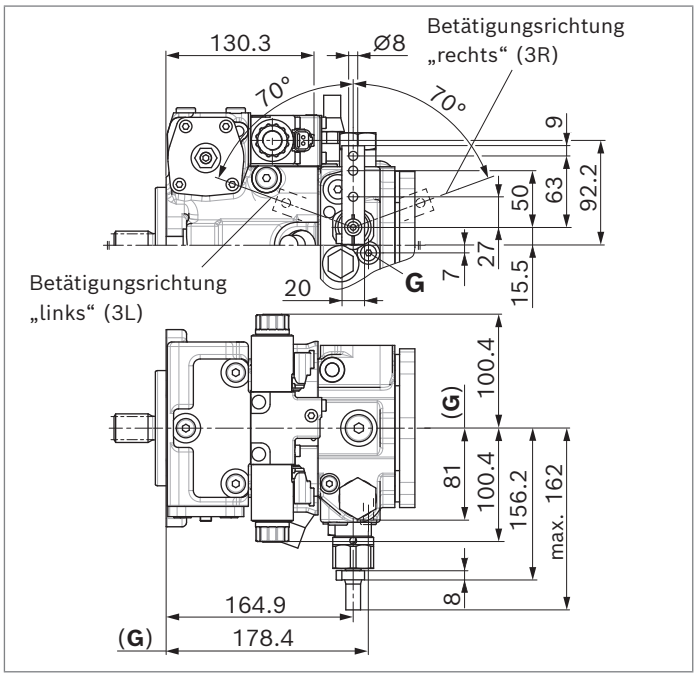


DA-Regelventil

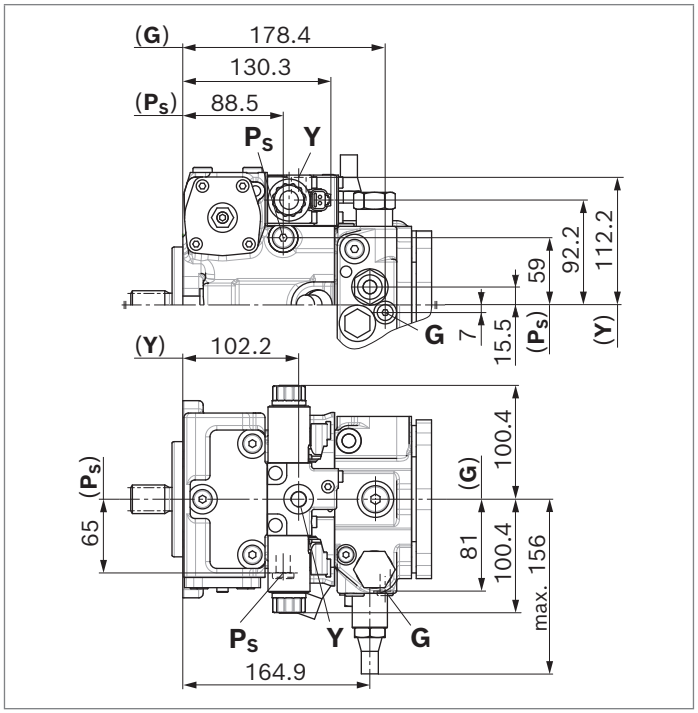
▼ **DA..2** – fest eingestellt



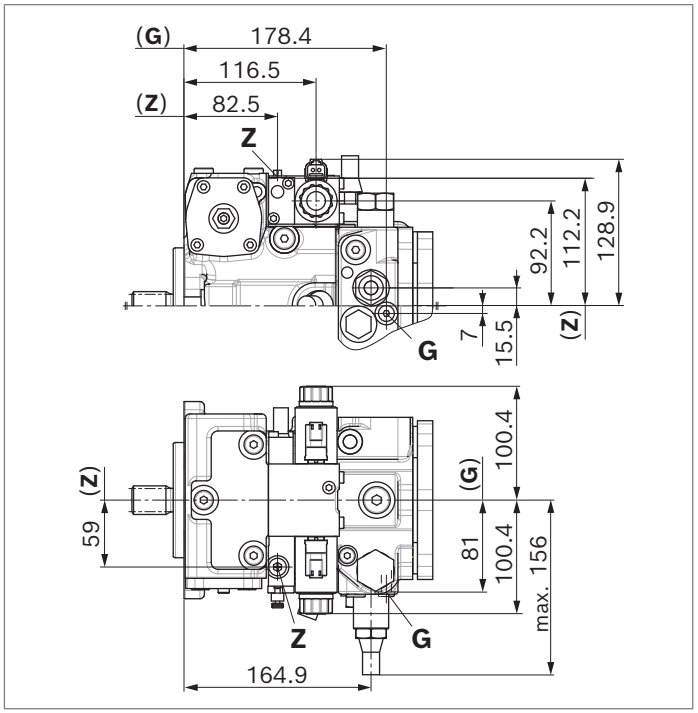
▼ **DA..3** – mechanisch verstellbar mit Stellhebel



▼ **DA..7** – fest eingestellt und Anschlüsse für Vorsteuergerät



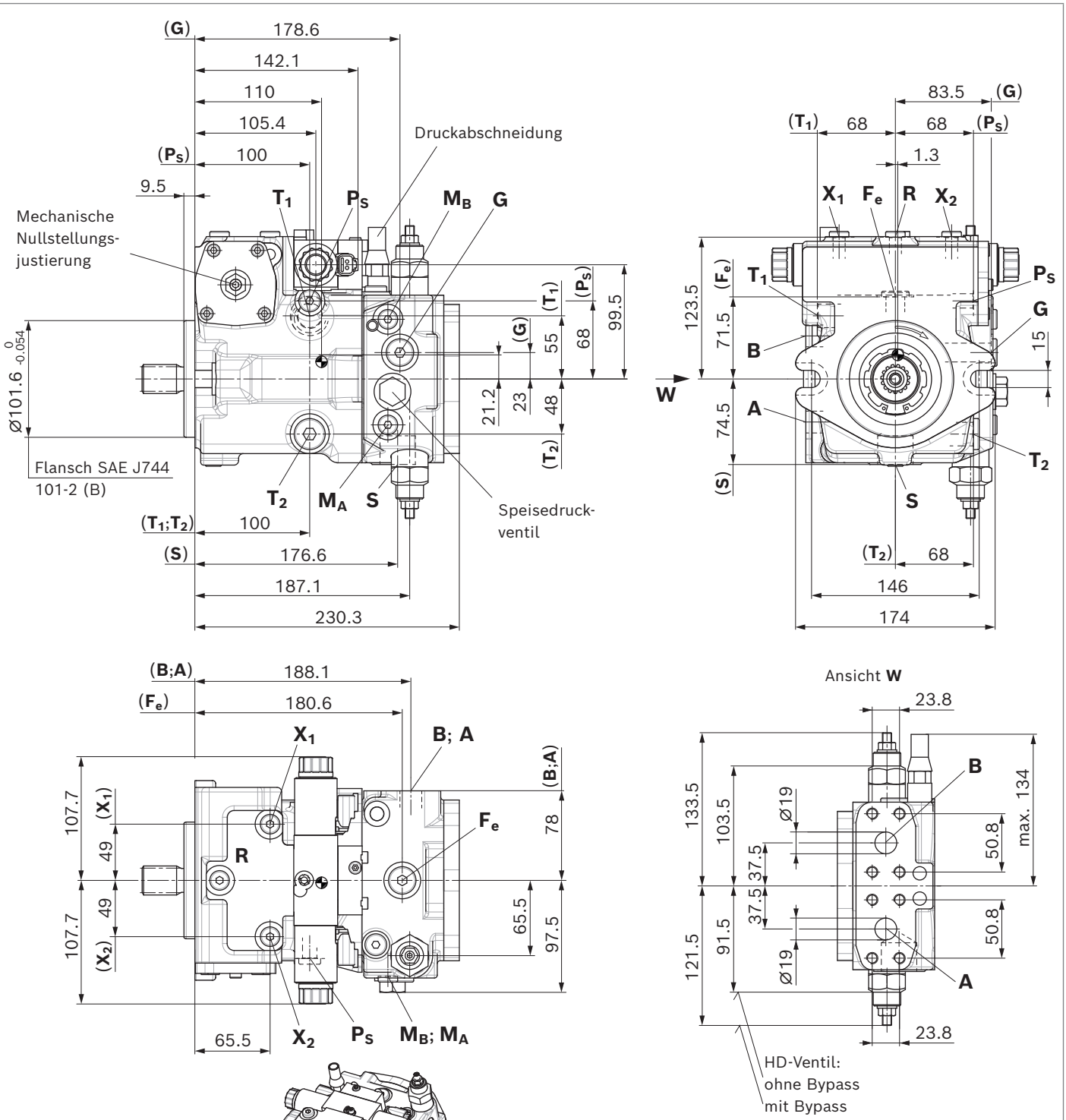
▼ **DA..8** – fest eingestellt und Inchventil angebaut



Abmessungen Nenngröße 45

EP – Proportionalverstellung elektrisch

Standard: SAE-Arbeitsanschluss **A** und **B**, gleiche Seite links, Sauganschluss **S** unten (10)



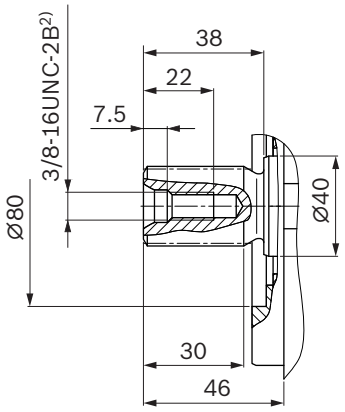
Schwerpunkt

Hinweis

Option: SAE-Arbeitsanschluss **A** und **B** gleiche Seite rechts, Sauganschluss S oben (13). Anschlussplatte (10) um 180° gedreht. Nur mit externer Verrohrung möglich, Einbauzeichnung auf Anfrage.

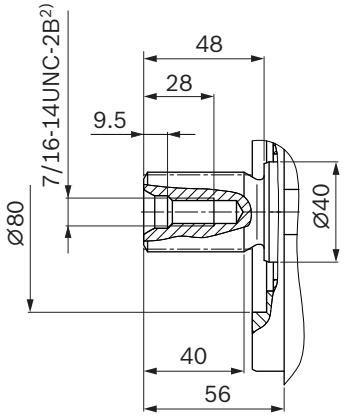
▼ **Zahnwelle ANSI B92.1a**

S – 1 in 15T 16/32DP[1)]



▼ **Zahnwelle ANSI B92.1a**

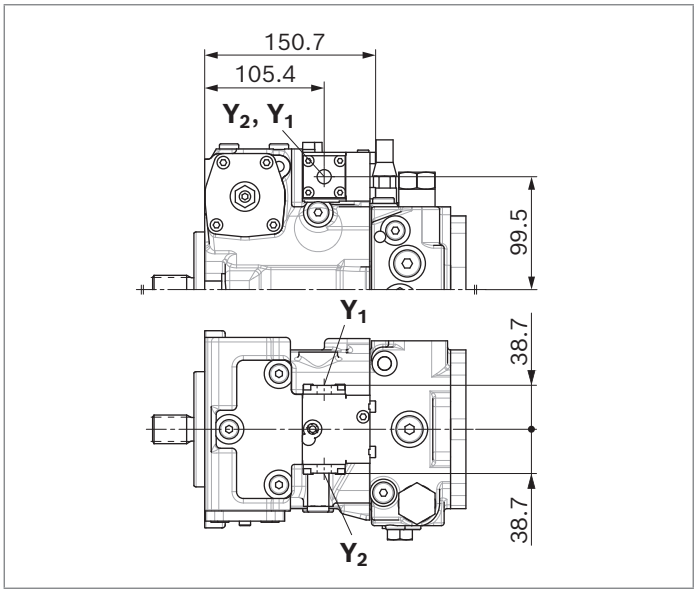
T – 1 1/4 in 14T 12/24DP[1)]



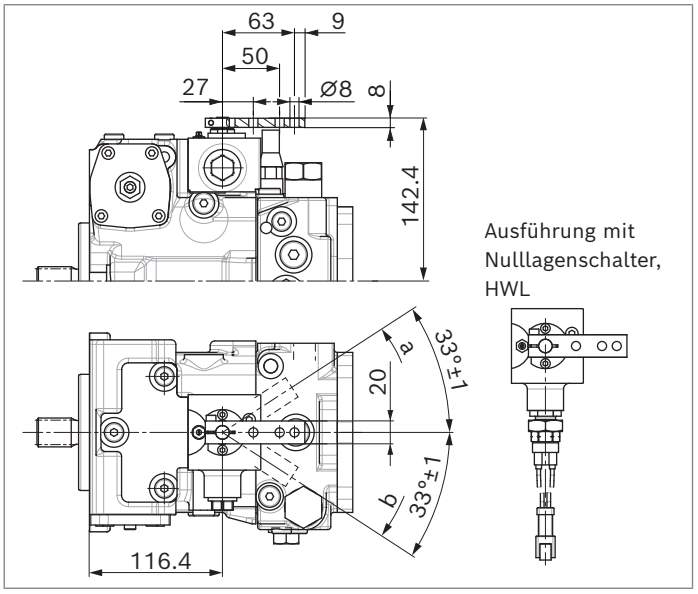
Anschlüsse		Norm	Größe	p_{max} [bar][3)]	Zustand[9)]
A, B	Arbeitsanschluss Befestigungsgewinde	SAEJ518[4)] DIN 13	3/4 in M10 × 1.5; 17 tief	350	O
S	Sauganschluss	DIN 3852[7)]	M33 × 2; 18 tief	5	O[5)]
T_1	Leckageanschluss	DIN 3852[7)]	M22 × 1.5; 15 tief	3	O[6)]
T_2	Leckageanschluss	DIN 3852[7)]	M22 × 1.5; 15 tief	3	X[6)]
R	Entlüftungsanschluss	DIN 3852[7)]	M12 × 1.5; 12 tief	3	X
X_1, X_2	Stelldruckanschluss (vor der Drossel)	DIN 3852[7)]	M12 × 1.5; 12 tief	40	X
X_3, X_4[8)]	Stellkammerdruckanschluss	DIN 3852[7)]	M10 × 1; 8 tief	40	X
G (**F_a**)	Speisedruckanschluss Eingang	DIN 3852[7)]	M18 × 1.5; 12 tief	40	X
G	Speisedruckanschluss Eingang (nur DA-Regelventil)	DIN 3852[7)]	M14 × 1.5; 12 tief	40	X
P_S	Steuerdruckanschluss	DIN 3852[7)]	M14 × 1.5; 12 tief	40	X
Y	Steuerdruckanschluss Ausgang (nur DA..7)	DIN 3852[7)]	M14 × 1.5; 12 tief	40	O
M_A, M_B	Messanschluss Druck A, B	DIN 3852[7)]	M12 × 1.5; 12 tief	350	X
F_e	Speisedruckanschluss Ausgang	DIN 3852[7)]	M18 × 1.5; 12 tief	40	X
Y_1, Y_2	Steuerdruckanschluss Ausgang (nur HD)	DIN 3852[7)]	M14 × 1.5; 12 tief	40	O
Z	Steuerdruckanschluss (Inchsignal nur DA..8)	DIN 3852[7)]	M10 ×1; 8 tief	80	X

1) Evolventenverzahnung nach ANSI B92.1a, 30° Eingriffswinkel, abgeflachter Lückengrund, Flankenzentrierung, Toleranzklasse 5
2) Gewinde nach ASME B1.1
3) Anwendungsspezifisch können kurzzeitig Druckspitzen auftreten. Bei der Auswahl von Messgeräten und Armaturen beachten.
4) Nur Abmessungen nach SAE J518, metrisches Befestigungsgewinde abweichend von Norm.
5) Bei Fremdeinspeisung verschlossen.
6) Abhängig von Einbaulage muss **T_1** oder **T_2** angeschlossen werden (siehe auch Einbauhinweise ab Seite 63).
7) Die Ansenkung kann tiefer sein als in der Norm vorgesehen. Anschlüsse ausgelegt für gerade Einschraubzapfen nach EN ISO 9974-2 Type E.
8) Optional, siehe Seite 55
9) O = Muss angeschlossen werden (im Lieferzustand verschlossen)
X = Verschlossen (im Normalbetrieb)

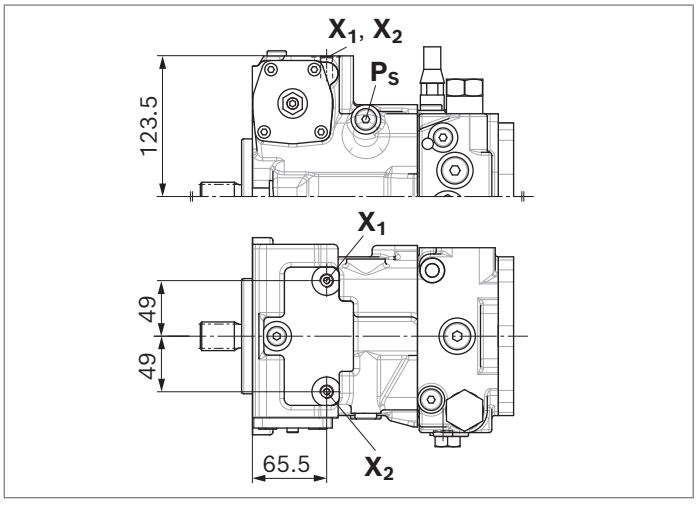
▼ **HD** – Proportionalverstellung hydraulisch, steuerdruckabhängig



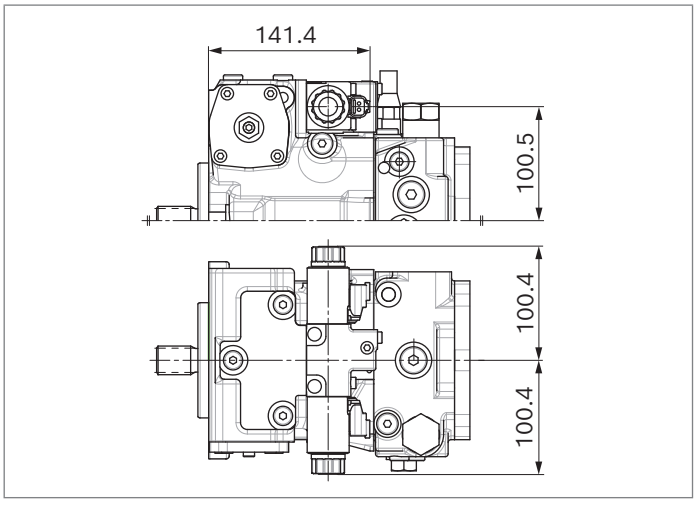
▼ **HW** – Proportionalverstellung hydraulisch, wegabhängig



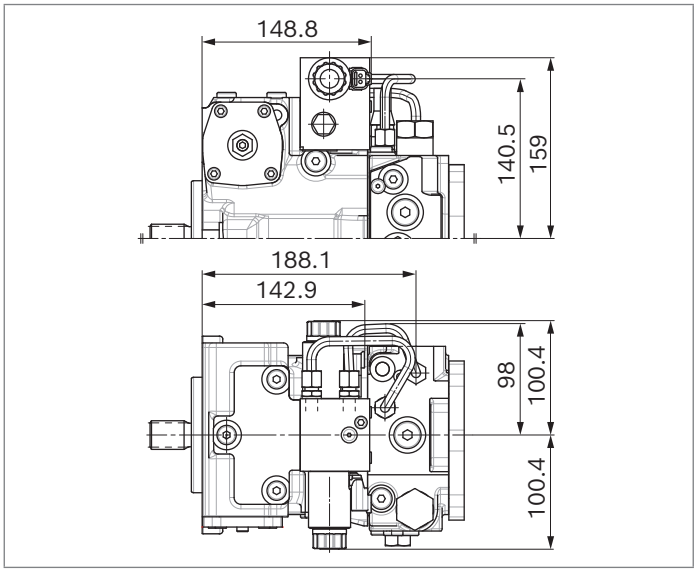
▼ **DG** – Verstellung hydraulisch, direktgesteuert



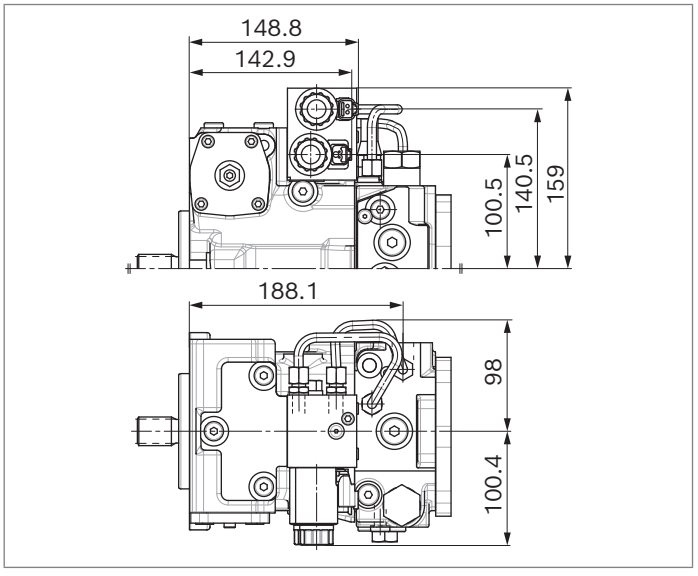
▼ **EZ** – Zweipunktverstellung elektrisch



▼ **ED2** – Elektrischer Druckregler

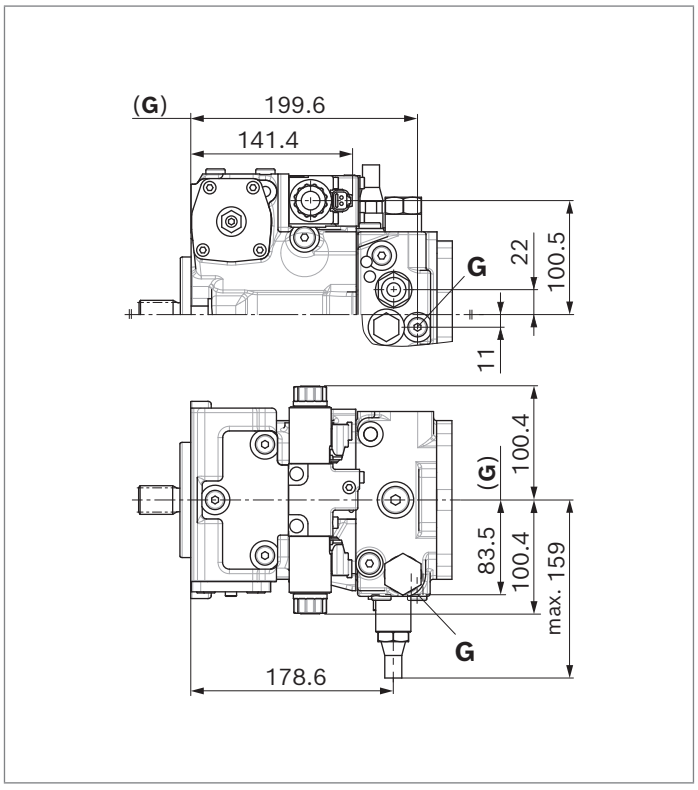


▼ **ED4** – Elektrischer Druckregler

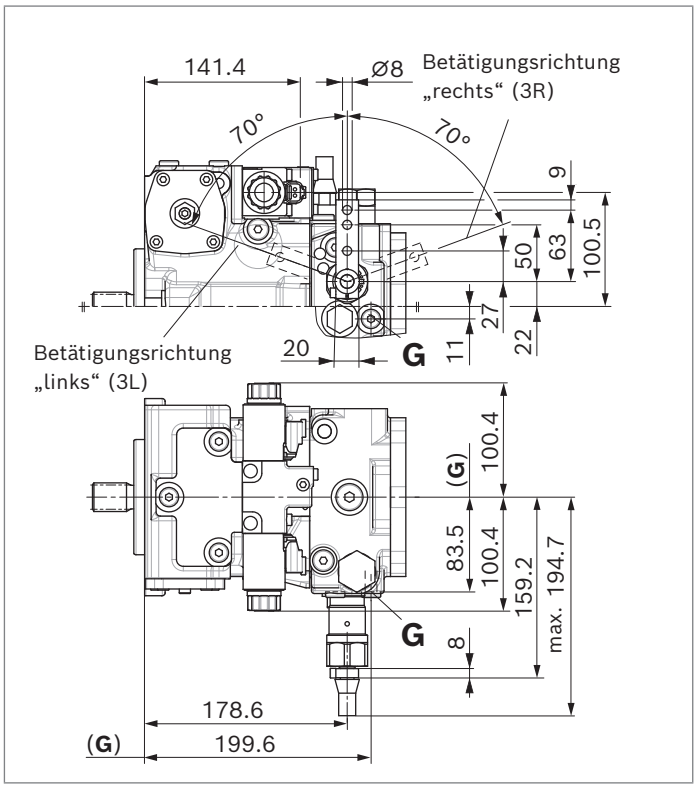


DA-Regelventil

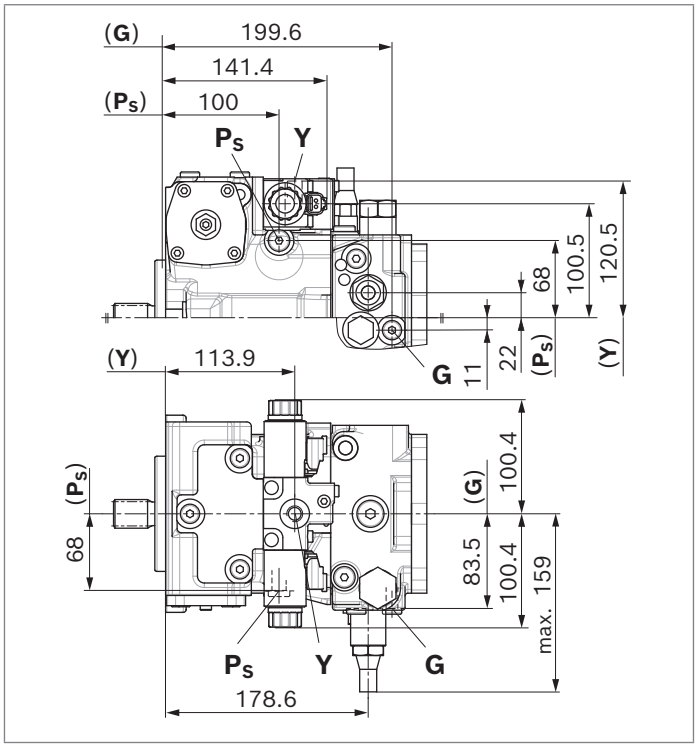
▼ **DA..2** – fest eingestellt



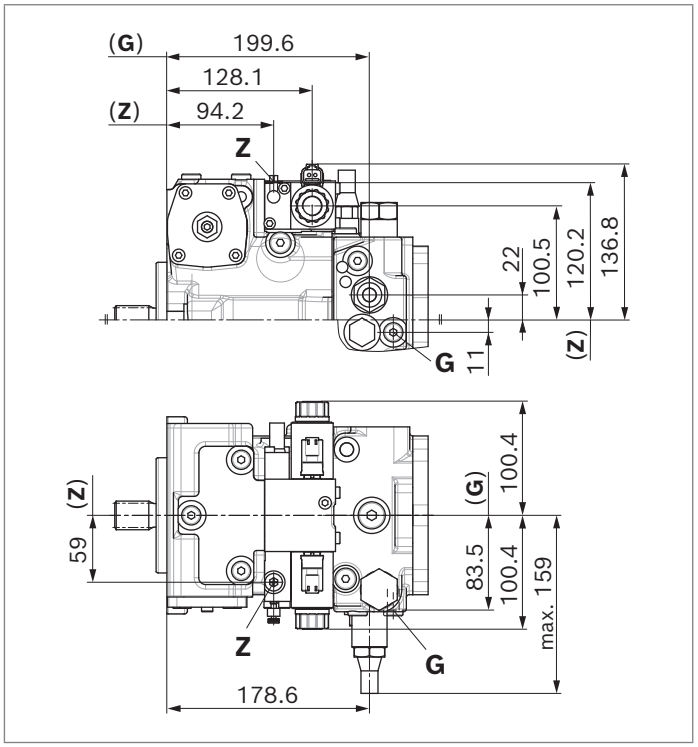
▼ **DA..3** – mechanisch verstellbar mit Stellhebel



▼ **DA..7** – fest eingestellt und Anschlüsse für Vorsteuergerät



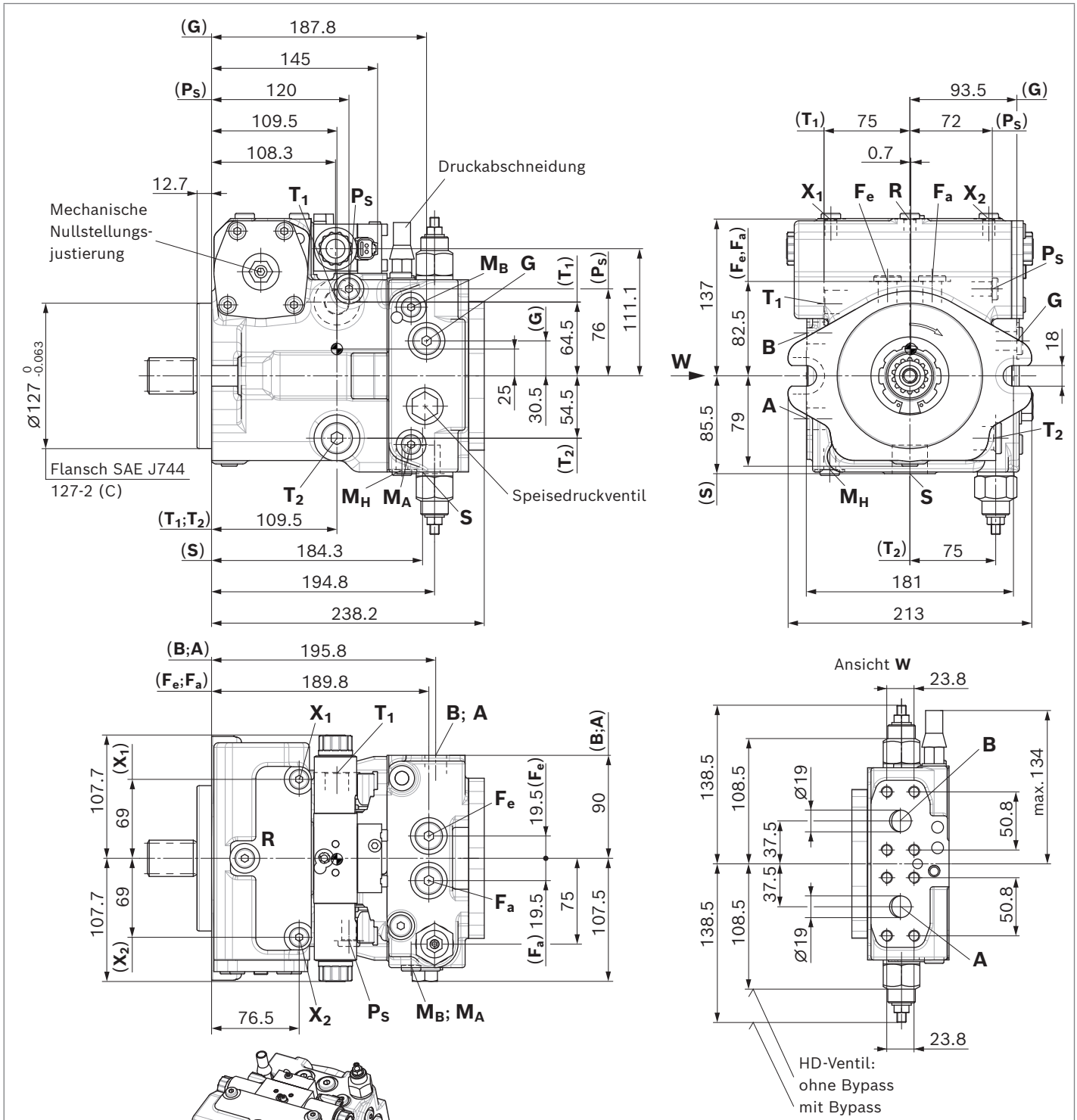
▼ **DA..8** – fest eingestellt und Inchventil angebaut

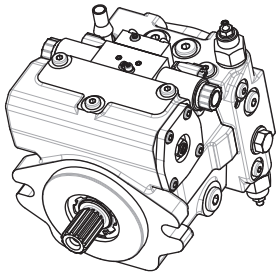


Abmessungen Nenngröße 63

EP – Proportionalverstellung elektrisch

Standard: SAE-Arbeitsanschluss **A** und **B**, gleiche Seite links, Sauganschluss **S** unten (10)





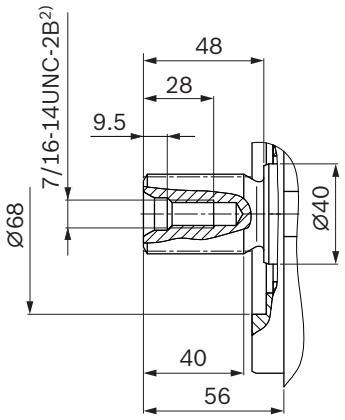
Schwerpunkt

Hinweis

Option: SAE-Arbeitsanschluss **A** und **B** gleiche Seite rechts, Sauganschluss S oben (13). Anschlussplatte (10) um 180° gedreht. Nur mit externer Verrohrung möglich, Einbauzeichnung auf Anfrage.

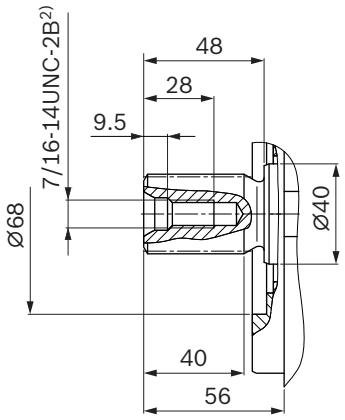
▼ **Zahnwelle ANSI B92.1a**

S – 1 1/4 in 14T 12/24DP[1)]



▼ **Zahnwelle ANSI B92.1a**

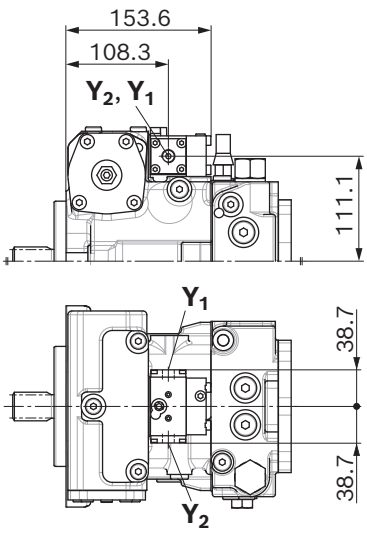
T – 1 3/8 in 21T 16/32DP[1)]



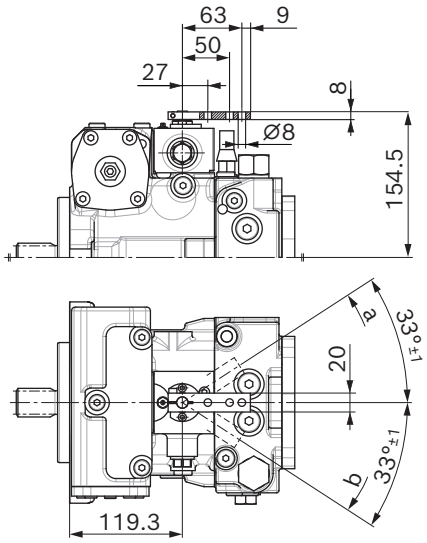
Anschlüsse		**Norm**	**Größe**	p_{max} **[bar]**[3)]	**Zustand**[9)]
A, B	Arbeitsanschluss Befestigungsgewinde	SAEJ518[4)] DIN 13	3/4 in M10 × 1.5; 17 tief	350	O
S	Sauganschluss	DIN 3852[7)]	M33 × 2; 18 tief	5	O[5)]
$\mathbf{T}_1$	Leckageanschluss	DIN 3852[7)]	M22 × 1.5; 15 tief	3	O[6)]
$\mathbf{T}_2$	Leckageanschluss	DIN 3852[7)]	M22 × 1.5; 15 tief	3	X[6)]
R	Entlüftungsanschluss	DIN 3852[7)]	M12 × 1.5; 12 tief	3	X
$\mathbf{X}_1$, $\mathbf{X}_2$	Stelldruckanschluss (vor der Drossel)	DIN 3852[7)]	M12 × 1.5; 12 tief	40	X
$\mathbf{X}_3$, $\mathbf{X}_4$[8)]	Stellkammerdruckanschluss	DIN 3852[7)]	M12 × 1.5; 12 tief	40	X
G	Speisedruckanschluss Eingang	DIN 3852[7)]	M18 × 1.5; 12 tief	40	X
$\mathbf{P}_S$	Steuerdruckanschluss	DIN 3852[7)]	M14 × 1.5; 12 tief	40	X
Y	Steuerdruckanschluss Ausgang (nur DA..7)	DIN 3852[7)]	M14 × 1.5; 12 tief	40	O
$\mathbf{M}_A$, $\mathbf{M}_B$	Messanschluss Druck A, B	DIN 3852[7)]	M12 × 1.5; 12 tief	350	X
$\mathbf{M}_H$	Messanschluss Hochdruck	DIN 3852[7)]	M12 × 1.5; 12 tief	350	X
$\mathbf{F}_a$	Speisedruckanschluss Eingang	DIN 3852[7)]	M18 × 1.5; 12 tief	40	X
$\mathbf{F}_e$	Speisedruckanschluss Ausgang	DIN 3852[7)]	M18 × 1.5; 12 tief	40	X
$\mathbf{Y}_1$, $\mathbf{Y}_2$	Steuerdruckanschluss Ausgang (nur HD)	DIN 3852[7)]	M14 × 1.5; 12 tief	40	O
Z	Steuerdruckanschluss (Inchsignal nur DA..8)	DIN 3852[7)]	M10 ×1; 8 tief	80	X

1) Evolventenverzahnung nach ANSI B92.1a, 30° Eingriffswinkel, abgeflachter Lückengrund, Flankenzentrierung, Toleranzklasse 5
2) Gewinde nach ASME B1.1
3) Anwendungsspezifisch können kurzzeitig Druckspitzen auftreten. Bei der Auswahl von Messgeräten und Armaturen beachten.
4) Nur Abmessungen nach SAE J518, metrisches Befestigungsgewinde abweichend von Norm.
5) Bei Fremdeinspeisung verschlossen.
6) Abhängig von Einbaulage muss $\mathbf{T}_1$ oder $\mathbf{T}_2$ angeschlossen werden (siehe auch Einbauhinweise ab Seite 63).
7) Die Ansenkung kann tiefer sein als in der Norm vorgesehen. Anschlüsse ausgelegt für gerade Einschraubzapfen nach EN ISO 9974-2 Type E.
8) Optional, siehe Seite 55
9) O = Muss angeschlossen werden (im Lieferzustand verschlossen)
X = Verschlossen (im Normalbetrieb)

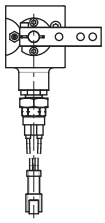
▼ **HD** – Proportionalverstellung hydraulisch, steuerdruckabhängig



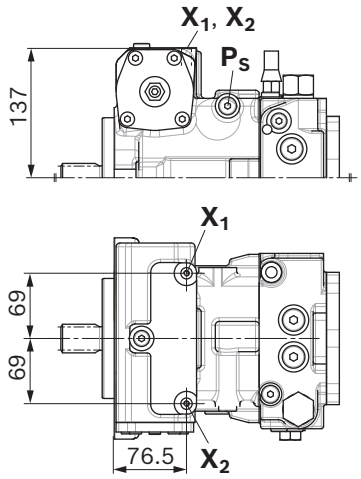
▼ **HW** – Proportionalverstellung hydraulisch, wegabhängig



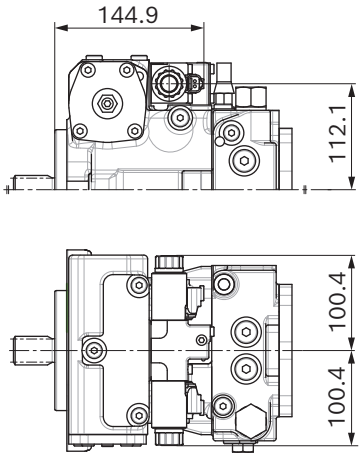
Ausführung mit Nulllagenschalter, HWL



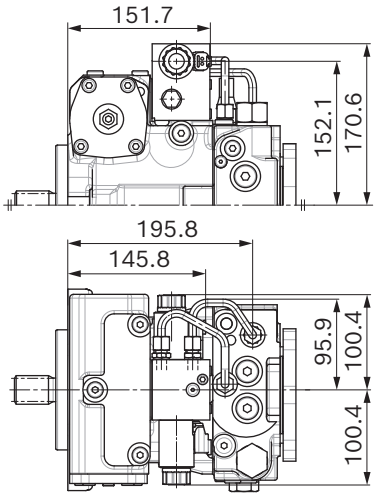
▼ **DG** – Verstellung hydraulisch, direktgesteuert



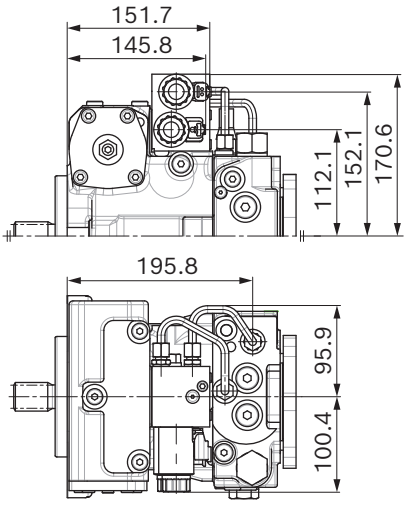
▼ **EZ** – Zweipunktverstellung elektrisch



▼ **ED2** – Elektrischer Druckregler

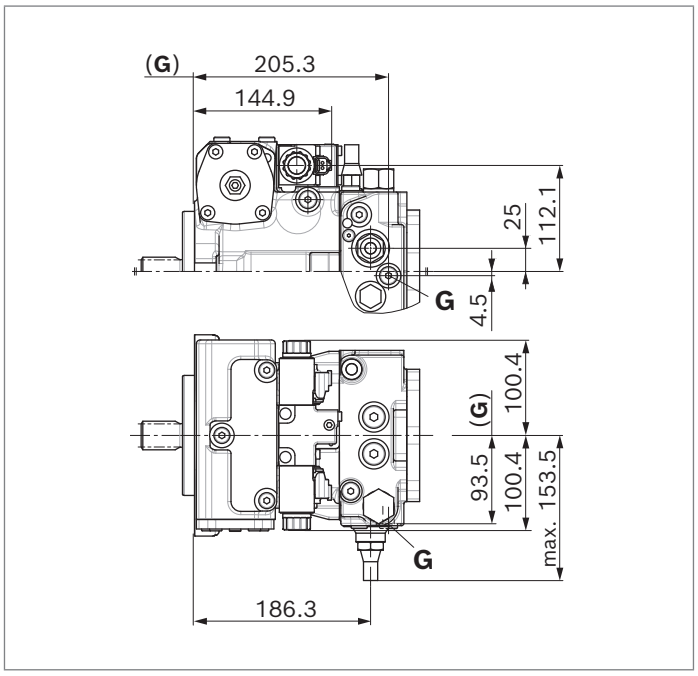


▼ **ED4** – Elektrischer Druckregler

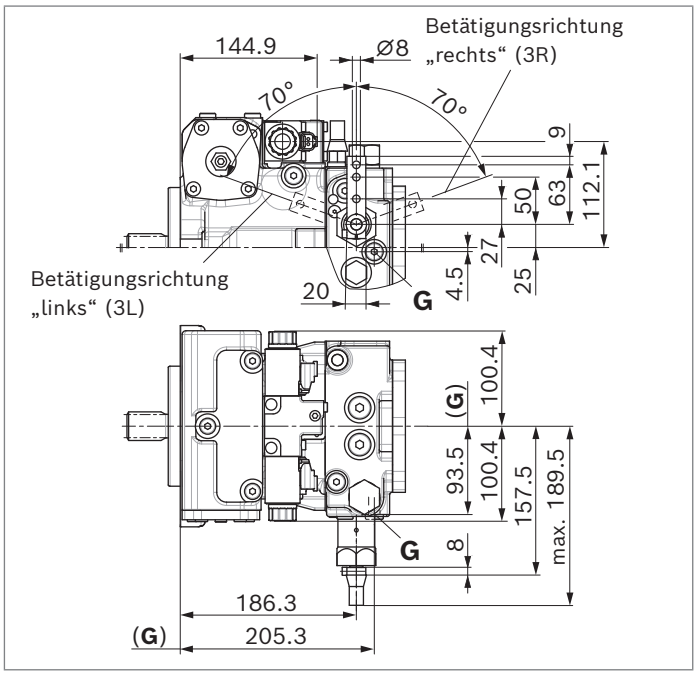


DA-Regelventil

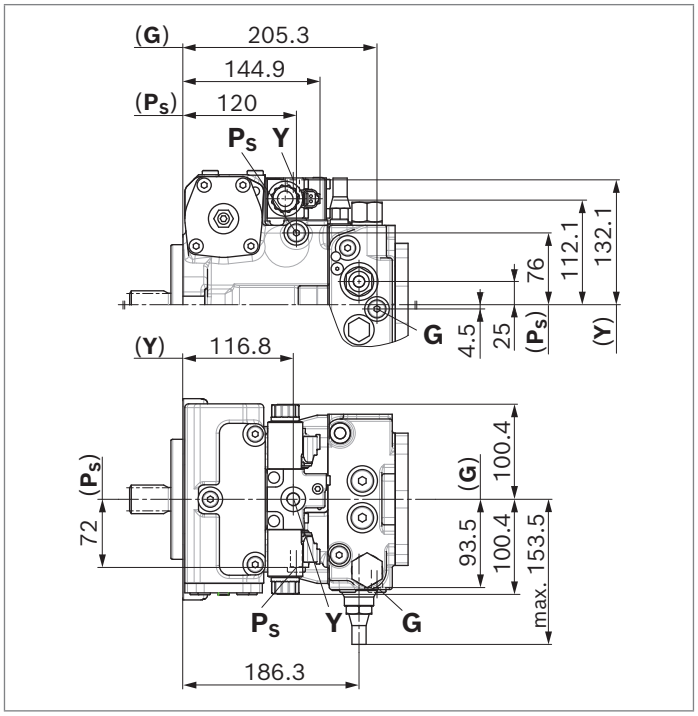
▼ **DA..2** – fest eingestellt



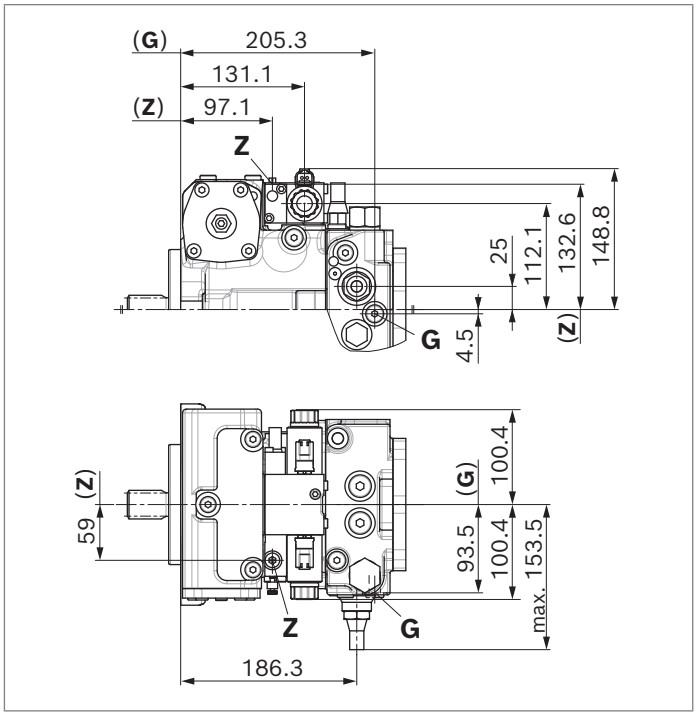
▼ **DA..3** – mechanisch verstellbar mit Stellhebel



▼ **DA..7** – fest eingestellt und Anschlüsse für Vorsteuergerät



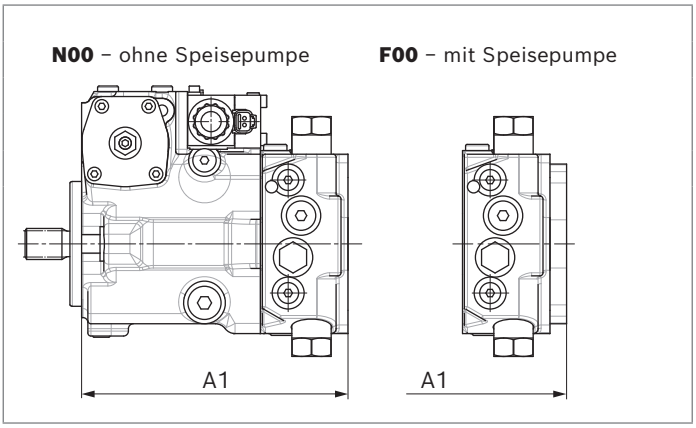
▼ **DA..8** – fest eingestellt und Inchventil angebaut



Abmessungen Durchtrieb

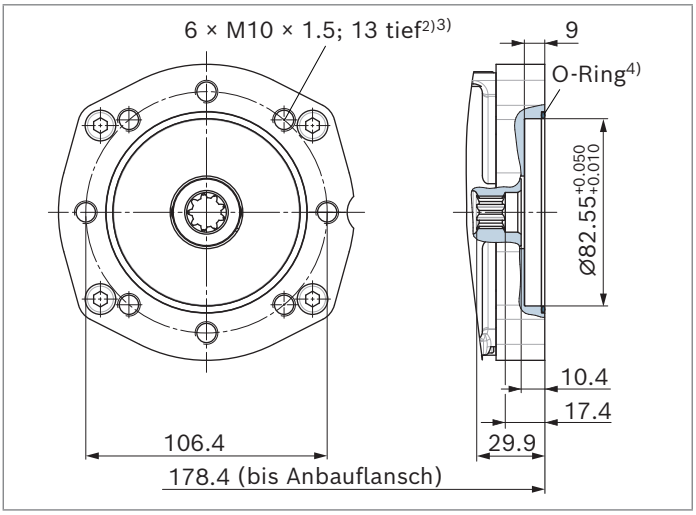
Flansch SAE J744	Nabe für Zahnwelle[1]		18	28	45	63	Code
Ohne Durchtrieb			●	●	●	●	**00**
82-2 (A)	5/8 in	9T 16/32DP	●	●	●	●	**01**

▼ **N00 –** ohne Speisepumpe, ohne Durchtrieb / **F00** – mit Speisepumpe, ohne Durchtrieb

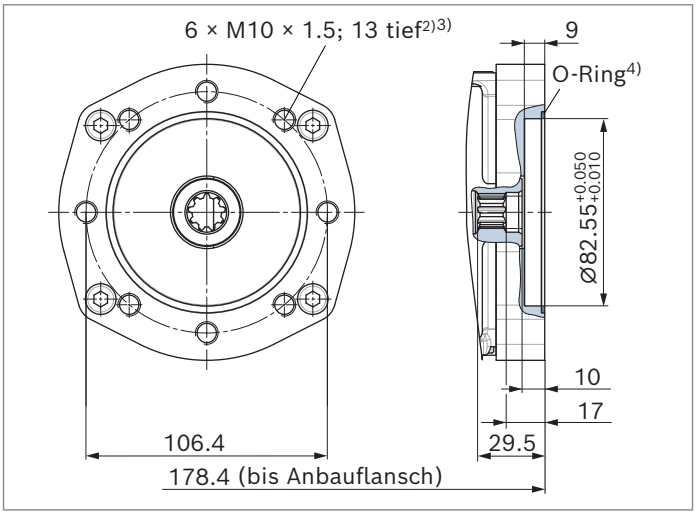


NG	A1 (N00)	A1 (F00)
18	169.4	169.4
28	201.7	215.3
45	216.8	230.5
63	224.5	238.2

▼ **F01**[5], **Nenngröße 18 (mit Speisepumpe)**
Flansch SAE J744: 82-2 (A)
Nabe für Zahnwelle 5/8 in 9T 16/32DP[1]



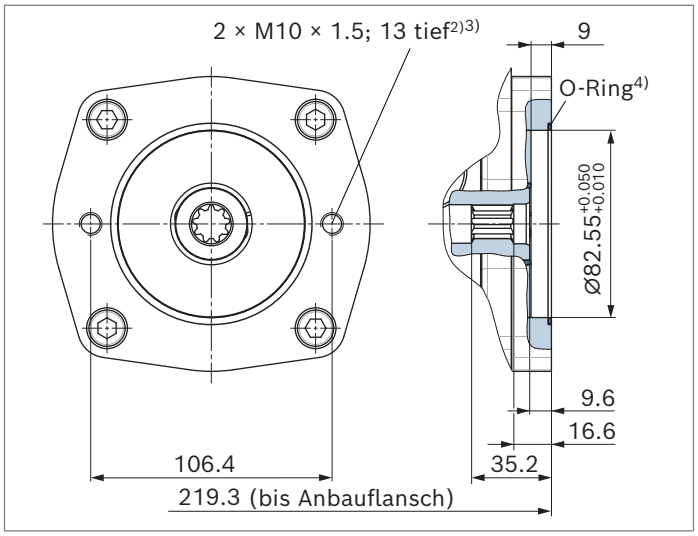
▼ **K01**[5], **Nenngröße 18 (ohne Speisepumpe)**
Flansch SAE J744: 82-2 (A)
Nabe für Zahnwelle 5/8 in 9T 16/32DP[1]



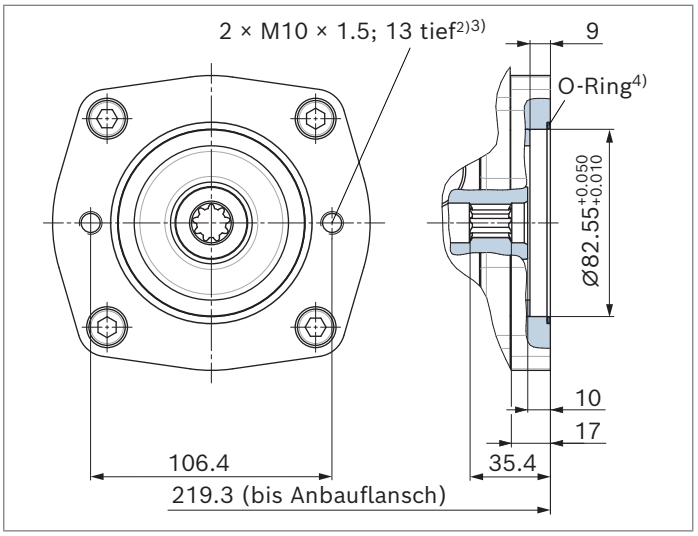
1) Evolventenverzahnung der Zahnwelle nach ANSI B92.1a, 30° Eingriffswinkel, abgeflachter Lückengrund, Flankenzentrierung, Toleranzklasse 5. Auslegung für Anschlussbild nach SAE J744.
2) Gewinde nach DIN 13
3) Auslegung nach VDI 2230 mit μ = 0.1 für Schraubengüte 8.8 nach ISO 898-1
4) O-Ring im Lieferumfang enthalten
5) Bitte im Klartext angeben, ob 2-Loch waagerecht oder 2-Loch senkrecht Ausführung verwendet wird.

Flansch SAE J744	Nabe für Zahnwelle[1]		18	28	45	63	Code
82-2 (A)	5/8 in	9T 16/32DP	●	●	●	●	01

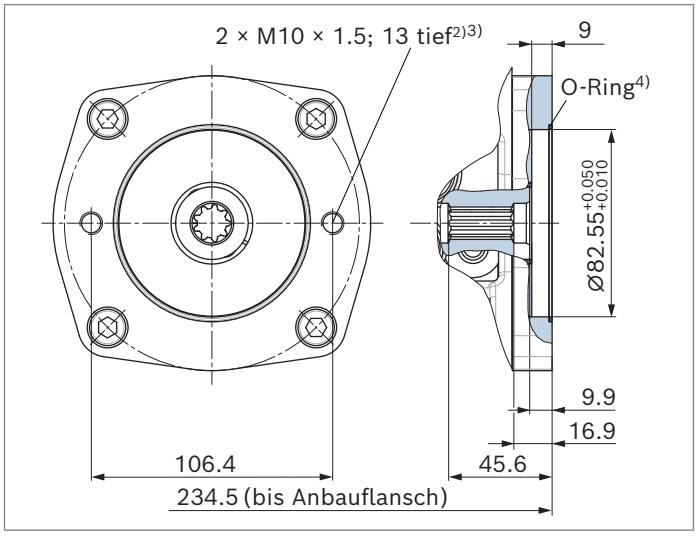
▼ **F01[5], Nenngröße 28 (mit Speisepumpe)**
Flansch SAE J744: 82-2 (A)
Nabe für Zahnwelle 5/8 in 9T 16/32DP[1]



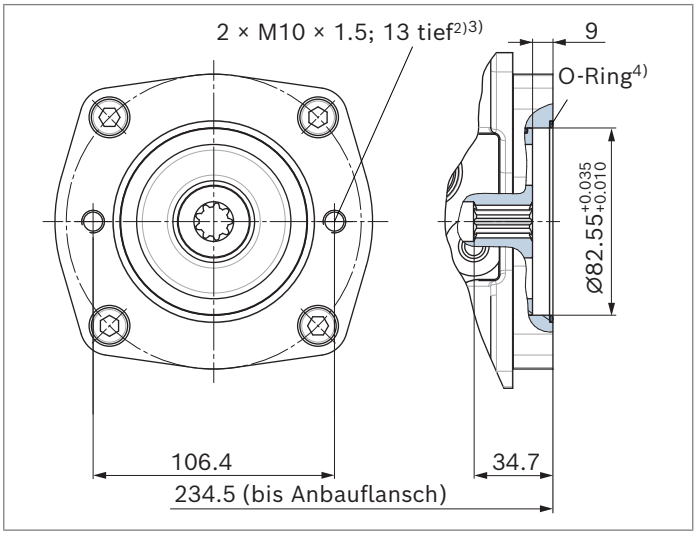
▼ **K01[5], Nenngröße 28 (ohne Speisepumpe)**
Flansch SAE J744: 82-2 (A)
Nabe für Zahnwelle 5/8 in 9T 16/32DP[1]



▼ **F01[5], Nenngröße 45 (mit Speisepumpe)**
Flansch SAE J744: 82-2 (A)
Nabe für Zahnwelle 5/8 in 9T 16/32DP[1]



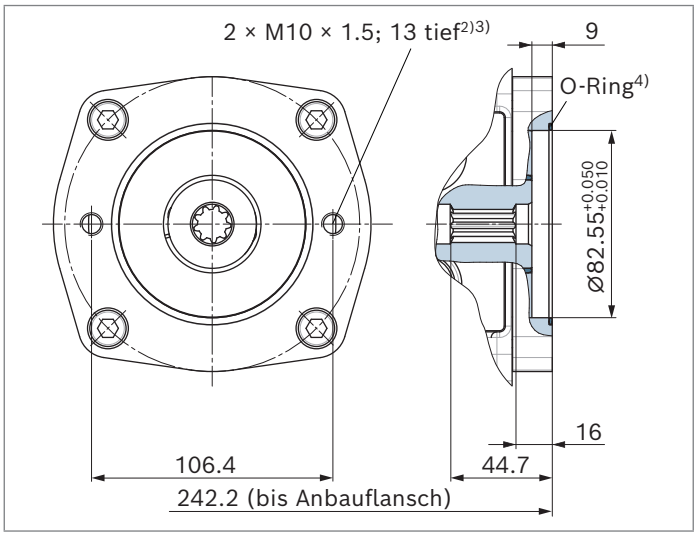
▼ **K01[5], Nenngröße 45 (ohne Speisepumpe)**
Flansch SAE J744: 82-2 (A)
Nabe für Zahnwelle 5/8 in 9T 16/32DP[1]



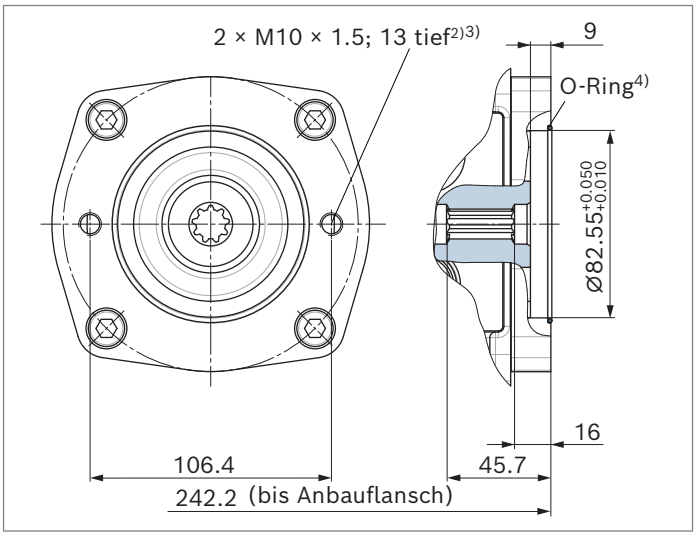
1) Evolventenverzahnung der Zahnwelle nach ANSI B92.1a, 30° Eingriffswinkel, abgeflachter Lückengrund, Flankenzentrierung, Toleranzklasse 5. Auslegung für Anschlussbild nach SAE J744.
2) Gewinde nach DIN 13
3) Auslegung nach VDI 2230 mit μ = 0.1 für Schraubengüte 8.8 nach ISO 898-1
4) O-Ring im Lieferumfang enthalten
5) Bitte im Klartext angeben, ob 2-Loch waagerecht oder 2-Loch senkrecht Ausführung verwendet wird.

Flansch SAE J744	Nabe für Zahnwelle[1]		18	28	45	63	Code
82-2 (A)	5/8 in	9T 16/32DP	●	●	●	●	**01**
	3/4 in	11T 16/32DP	–	●	●	●	**52**

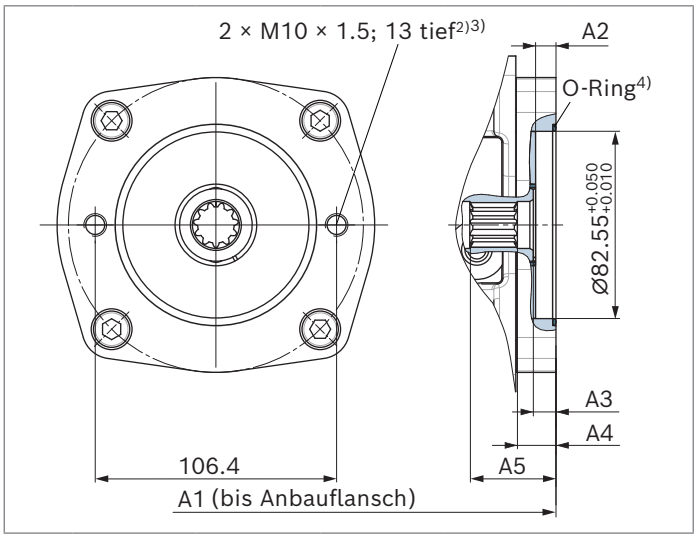
▼ **F01[5], Nenngröße 63 (mit Speisepumpe)**
Flansch SAE J744: 82-2 (A)
Nabe für Zahnwelle 5/8 in 9T 16/32DP[1]



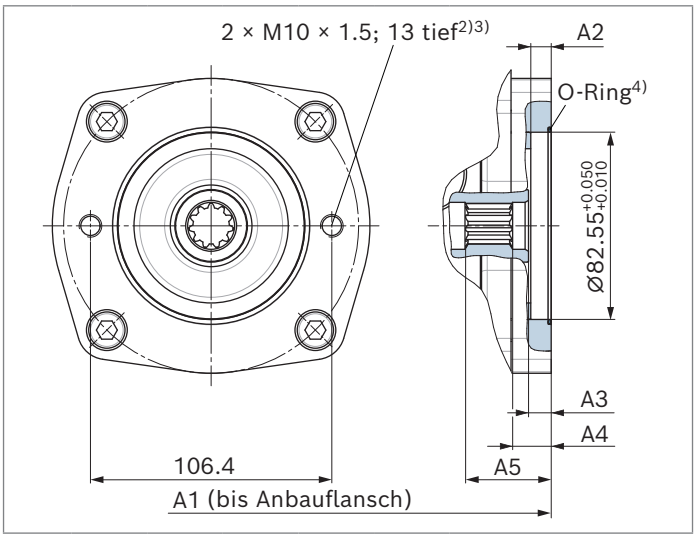
▼ **K01[5], Nenngröße 63 (ohne Speisepumpe)**
Flansch SAE J744: 82-2 (A)
Nabe für Zahnwelle 5/8 in 9T 16/32DP[1]



▼ **F52[5], Nenngröße 28 und 45 (mit Speisepumpe)**
Flansch SAE J744: 82-2 (A)
Nabe für Zahnwelle 3/4 in 11T 16/32DP[1]



▼ **K52[5], Nenngröße 28 und 45 (ohne Speisepumpe)**
Flansch SAE J744: 82-2 (A)
Nabe für Zahnwelle 3/4 in 11T 16/32DP[1]



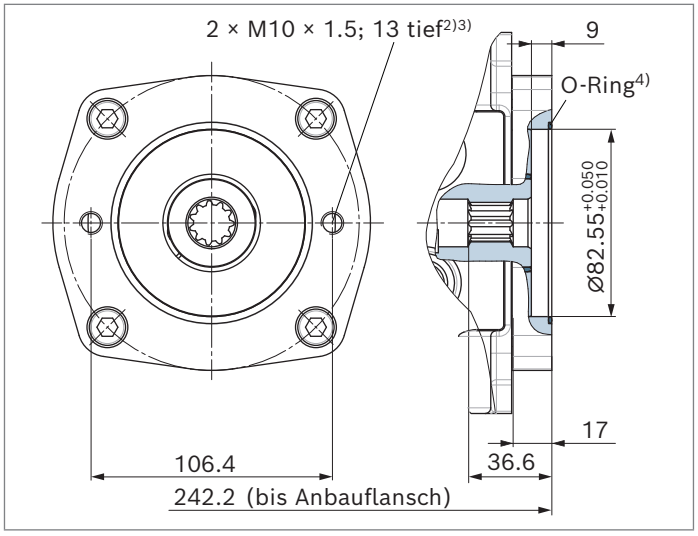
NG	A1	A2	A3	A4	A5
28	219.3	9	9.5	16.5	37.2
45	234.5	9	10	17	37.7

NG	A1	A2	A3	A4	A5	A6[2)]
28	219.3	9	10	17	37.7	M10 × 1.5; 13 tief
45	234.5	9	-	16	36.7	

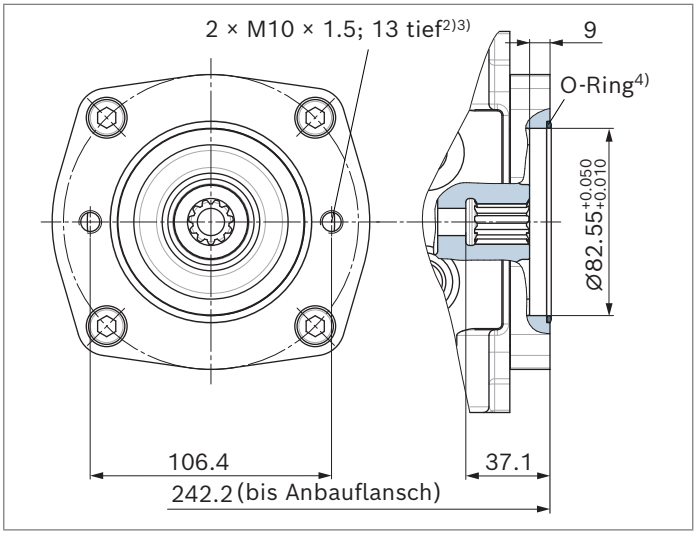
1) Evolventenverzahnung der Zahnwelle nach ANSI B92.1a, 30° Eingriffswinkel, abgeflachter Lückengrund, Flankenzentrierung, Toleranzklasse 5. Auslegung für Anschlussbild nach SAE J744.
2) Gewinde nach DIN 13
3) Auslegung nach VDI 2230 mit μ = 0.1 für Schraubengüte 8.8 nach ISO 898-1
4) O-Ring im Lieferumfang enthalten
5) Bitte im Klartext angeben, ob 2-Loch waagerecht oder 2-Loch senkrecht Ausführung verwendet wird.

Flansch SAE J744	Nabe für Zahnwelle[1]		18	28	45	63	Code
82-2 (A)	3/4 in	11T 16/32DP	–	●	●	●	**52**
101-2 (B)	7/8 in	13T 16/32DP	●	●	●	●	**02**

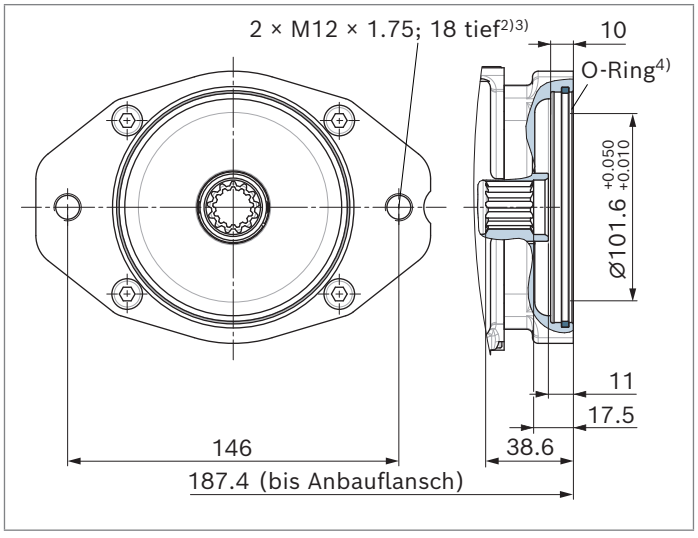
▼ **F52[5], Nenngröße 63 (mit Speisepumpe)**
Flansch SAE J744: 82-2 (A)
Nabe für Zahnwelle 3/4 in 11T 16/32DP[1]



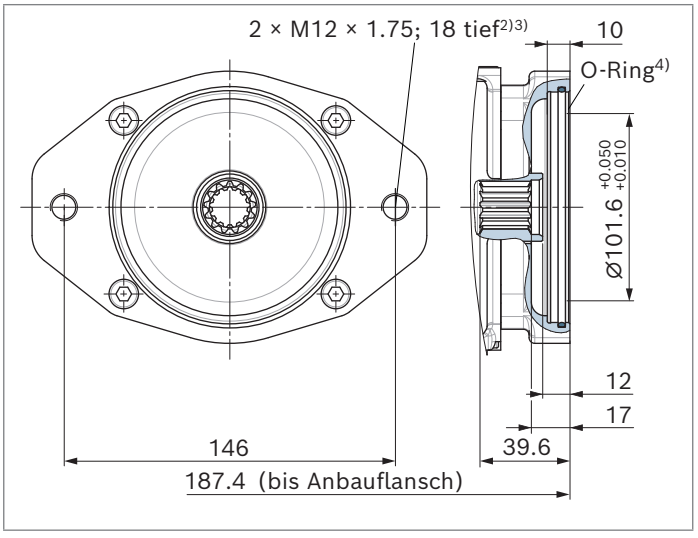
▼ **K52[5], Nenngröße 63 (ohne Speisepumpe)**
Flansch SAE J744: 82-2 (A)
Nabe für Zahnwelle 3/4 in 11T 16/32DP[1]



▼ **F02[5], Nenngröße 18 (mit Speisepumpe)**
Flansch SAE J744: 101-2 (B)
Nabe für Zahnwelle 7/8 in 13T 16/32DP[1]



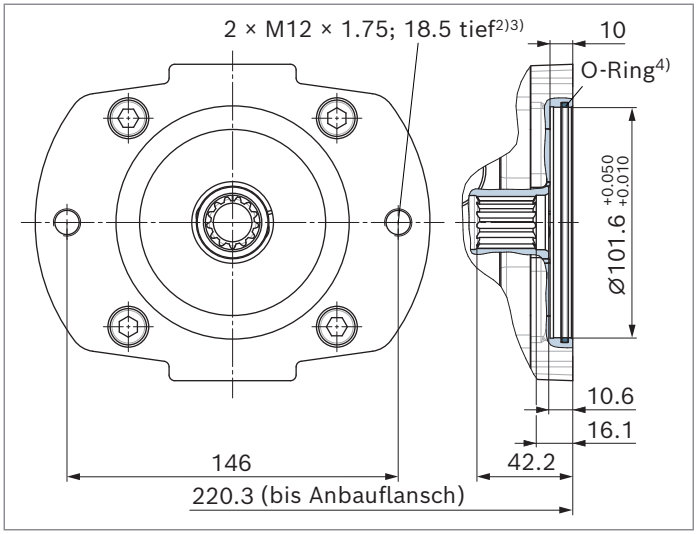
▼ **K02[5], Nenngröße 18 (ohne Speisepumpe)**
Flansch SAE J744: 101-2 (B)
Nabe für Zahnwelle 7/8 in 13T 16/32DP[1]



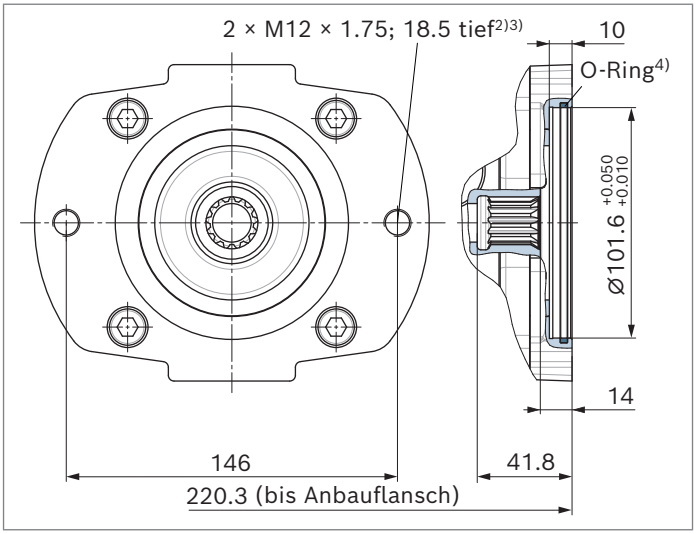
1) Evolventenverzahnung der Zahnwelle nach ANSI B92.1a, 30° Eingriffswinkel, abgeflachter Lückengrund, Flankenzentrierung, Toleranzklasse 5. Auslegung für Anschlussbild nach SAE J744.
2) Gewinde nach DIN 13
3) Auslegung nach VDI 2230 mit μ = 0.1 für Schraubengüte 8.8 nach ISO 898-1
4) O-Ring im Lieferumfang enthalten
5) Bitte im Klartext angeben, ob 2-Loch waagerecht oder 2-Loch senkrecht Ausführung verwendet wird.

Flansch SAE J744	Nabe für Zahnwelle[1]		18	28	45	63	Code
101-2 (B)	7/8 in	13T 16/32DP	●	●	●	●	02

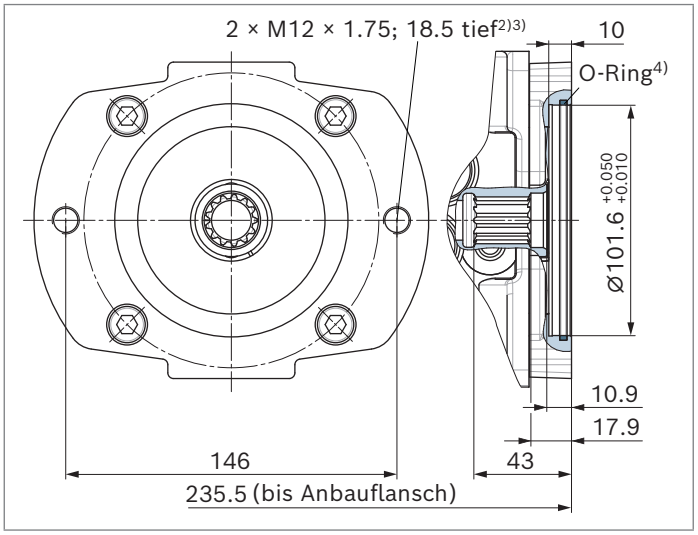
▼ **F02**[5], **Nenngröße 28 (mit Speisepumpe)**
Flansch SAE J744: 101-2 (B)
Nabe für Zahnwelle 7/8 in 13T 16/32DP[1]



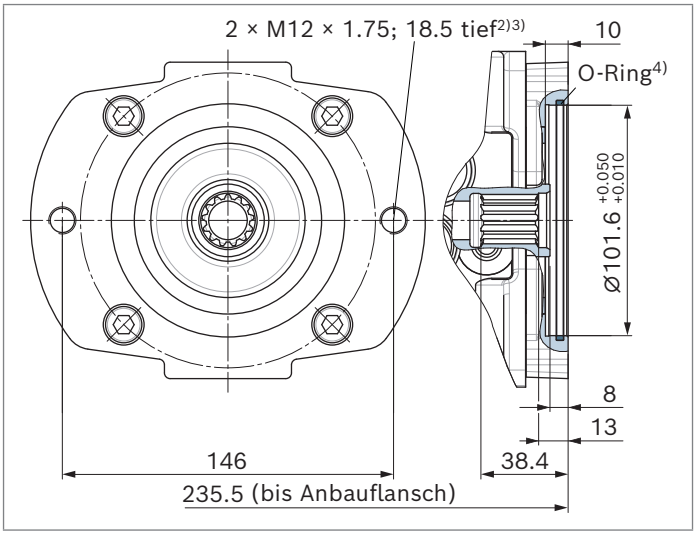
▼ **K02**[5], **Nenngröße 28 (ohne Speisepumpe)**
Flansch SAE J744: 101-2 (B)
Nabe für Zahnwelle 7/8 in 13T 16/32DP[1]



▼ **F02**[5], **Nenngröße 45 (mit Speisepumpe)**
Flansch SAE J744: 101-2 (B)
Nabe für Zahnwelle 7/8 in 13T 16/32DP[1]



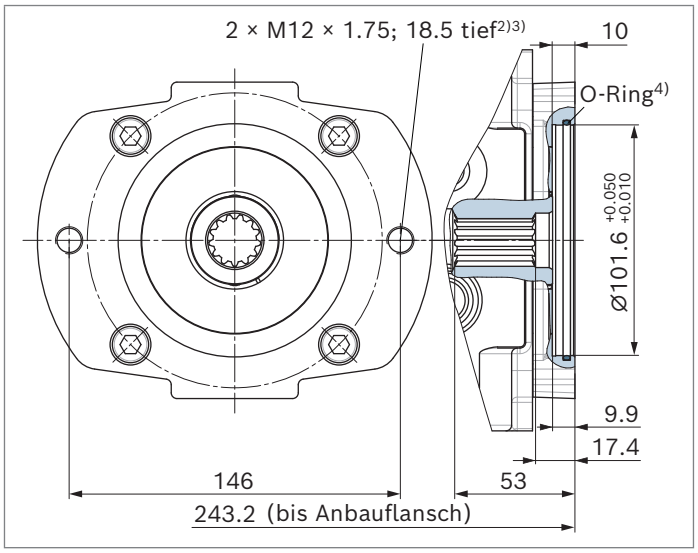
▼ **K02**[5], **Nenngröße 45 (ohne Speisepumpe)**
Flansch SAE J744: 101-2 (B)
Nabe für Zahnwelle 7/8 in 13T 16/32DP[1]



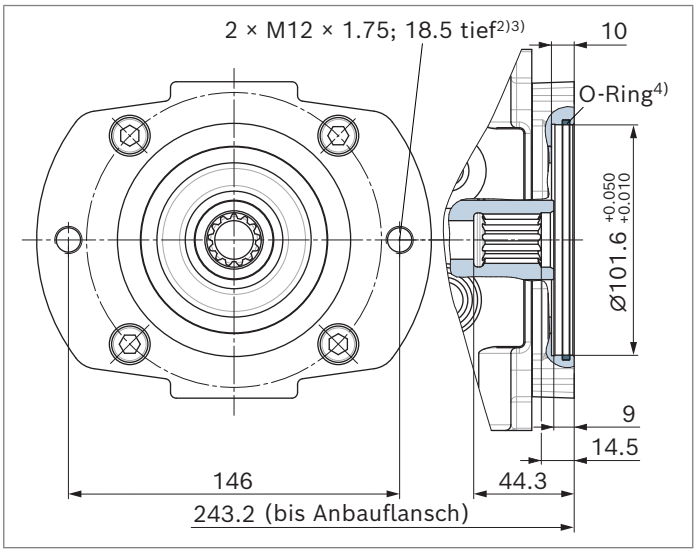
1) Evolventenverzahnung der Zahnwelle nach ANSI B92.1a, 30° Eingriffswinkel, abgeflachter Lückengrund, Flankenzentrierung, Toleranzklasse 5. Auslegung für Anschlussbild nach SAE J744.
2) Gewinde nach DIN 13
3) Auslegung nach VDI 2230 mit μ = 0.1 für Schraubengüte 8.8 nach ISO 898-1
4) O-Ring im Lieferumfang enthalten
5) Bitte im Klartext angeben, ob 2-Loch waagerecht oder 2-Loch senkrecht Ausführung verwendet wird.

Flansch SAE J744	Nabe für Zahnwelle[1]		18	28	45	63	Code
101-2 (B)	7/8 in	13T 16/32DP	●	●	●	●	**02**
	1 in	15T 16/32DP	–	●	●	●	**04**

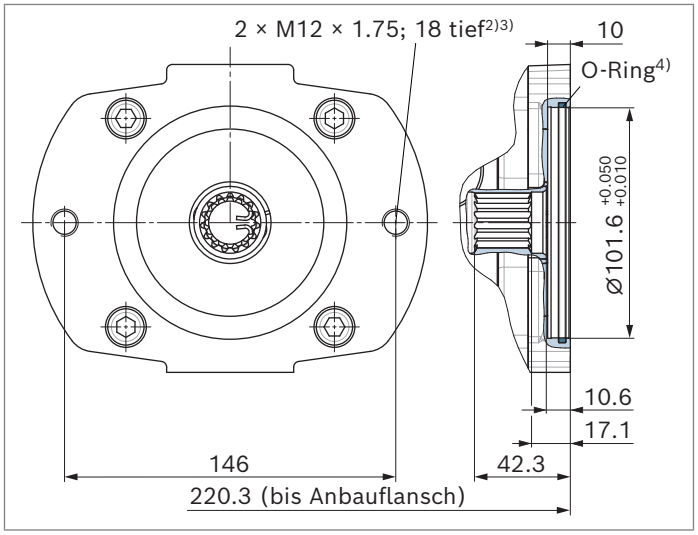
▼ **F02[5], Nenngröße 63 (mit Speisepumpe)**
Flansch SAE J744: 101-2 (B)
Nabe für Zahnwelle 7/8 in 13T 16/32DP[1]



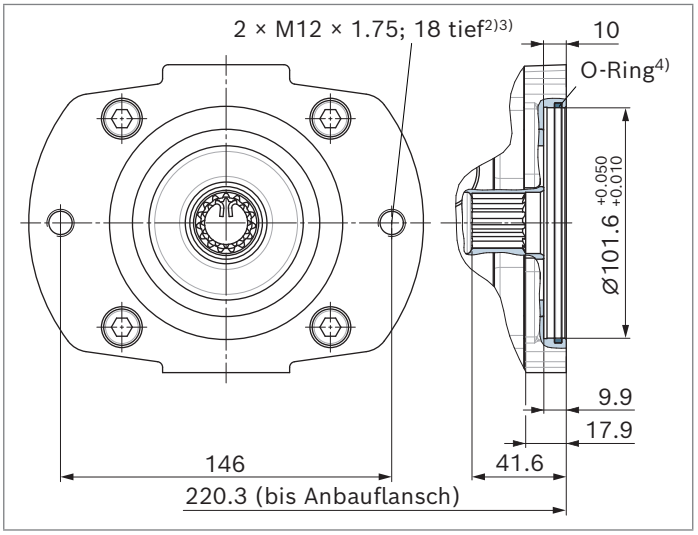
▼ **K02[5], Nenngröße 63 (ohne Speisepumpe)**
Flansch SAE J744: 101-2 (B)
Nabe für Zahnwelle 7/8 in 13T 16/32DP[1]



▼ **F04[5], Nenngröße 28 (mit Speisepumpe)**
Flansch SAE J744: 101-2 (B)
Nabe für Zahnwelle 1 in 15T 16/32DP[1]



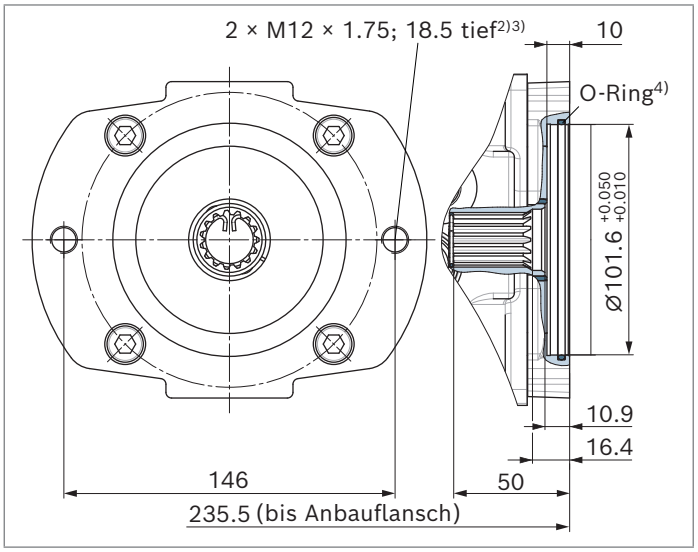
▼ **K04[5], Nenngröße 28 (ohne Speisepumpe)**
Flansch SAE J744: 101-2 (B)
Nabe für Zahnwelle 1 in 15T 16/32DP[1]



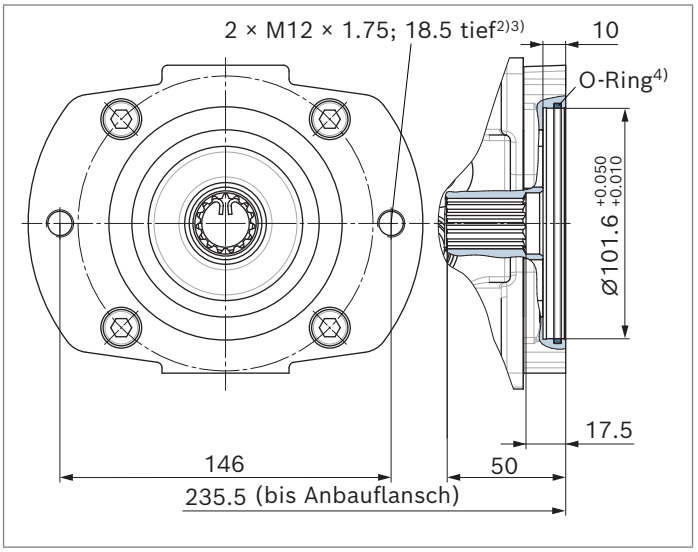
1) Evolventenverzahnung der Zahnwelle nach ANSI B92.1a, 30° Eingriffswinkel, abgeflachter Lückengrund, Flankenzentrierung, Toleranzklasse 5. Auslegung für Anschlussbild nach SAE J744.
2) Gewinde nach DIN 13
3) Auslegung nach VDI 2230 mit μ = 0.1 für Schraubengüte 8.8 nach ISO 898-1
4) O-Ring im Lieferumfang enthalten
5) Bitte im Klartext angeben, ob 2-Loch waagerecht oder 2-Loch senkrecht Ausführung verwendet wird.

Flansch SAE J744	Nabe für Zahnwelle[1]		18	28	45	63	Code
101-2 (B)	1 in	15T 16/32DP	–	●	●	●	04

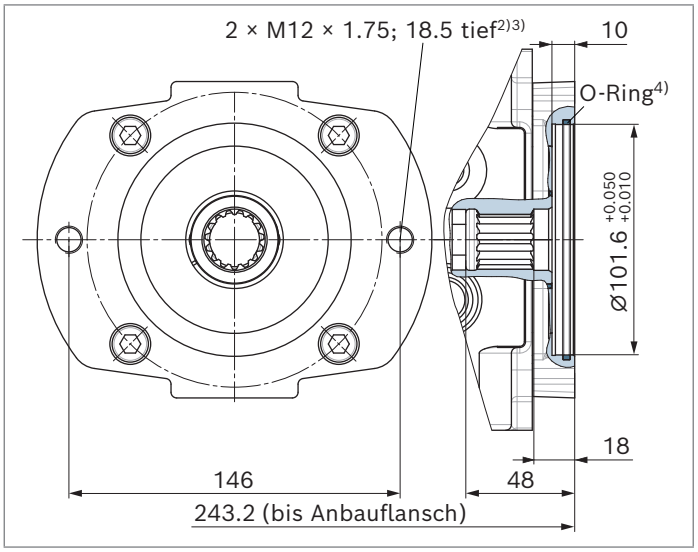
▼ **F04[5], Nenngröße 45 (mit Speisepumpe)**
Flansch SAE J744: 101-2 (B)
Nabe für Zahnwelle 1 in 15T 16/32DP[1]



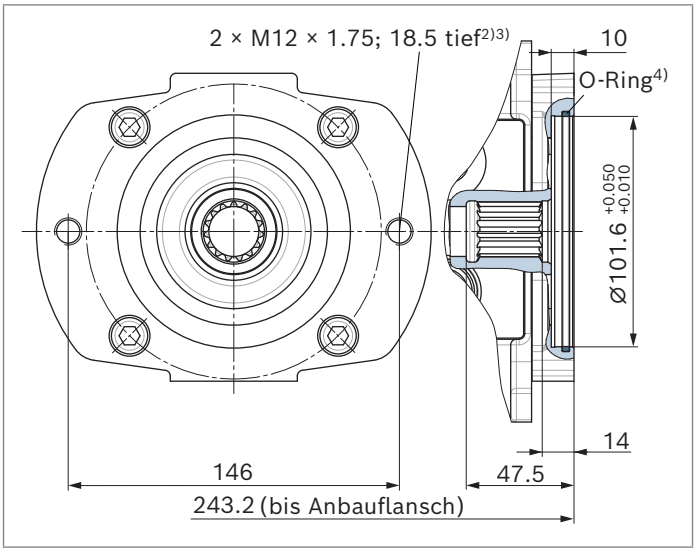
▼ **K04[5], Nenngröße 45 (ohne Speisepumpe)**
Flansch SAE J744: 101-2 (B)
Nabe für Zahnwelle 1 in 15T 16/32DP[1]



▼ **F04[5], Nenngröße 63 (mit Speisepumpe)**
Flansch SAE J744: 101-2 (B)
Nabe für Zahnwelle 1 in 15T 16/32DP[1]



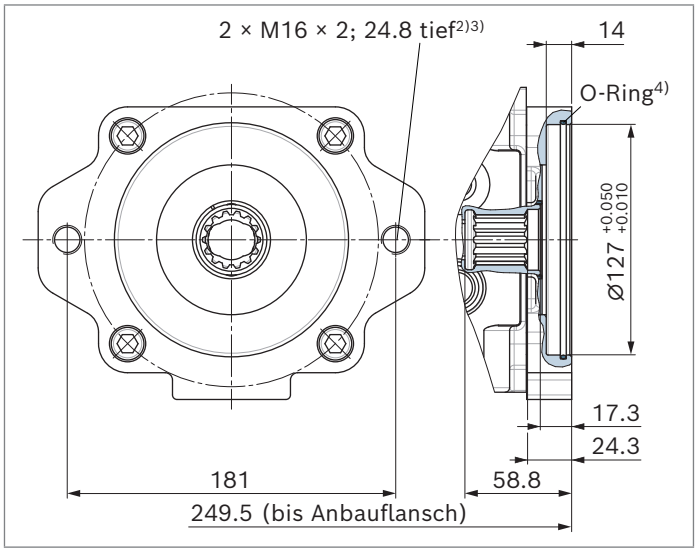
▼ **K04[5], Nenngröße 63 (ohne Speisepumpe)**
Flansch SAE J744: 101-2 (B)
Nabe für Zahnwelle 1 in 15T 16/32DP[1]



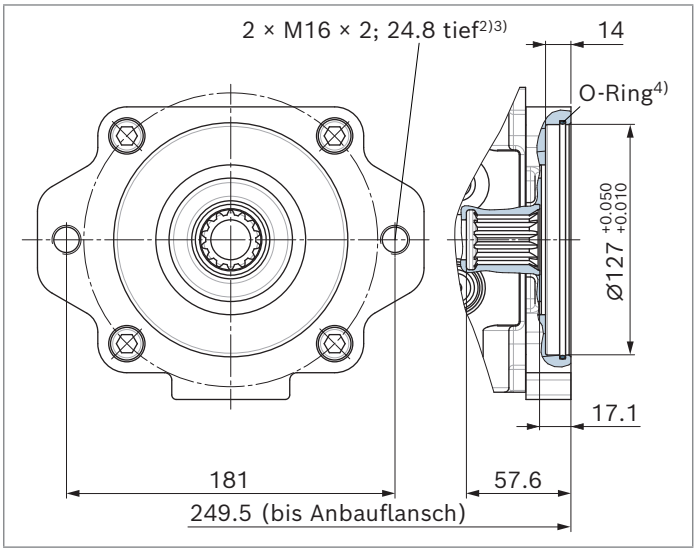
1) Evolventenverzahnung der Zahnwelle nach ANSI B92.1a, 30° Eingriffswinkel, abgeflachter Lückengrund, Flankenzentrierung, Toleranzklasse 5. Auslegung für Anschlussbild nach SAE J744.
2) Gewinde nach DIN 13
3) Auslegung nach VDI 2230 mit μ = 0.1 für Schraubengüte 8.8 nach ISO 898-1
4) O-Ring im Lieferumfang enthalten
5) Bitte im Klartext angeben, ob 2-Loch waagerecht oder 2-Loch senkrecht Ausführung verwendet wird.

Flansch SAE J744	Nabe für Zahnwelle[1]		18	28	45	63	Code
127-2 (C)	1 1/4 in	14T 12/24DP	–	–	–	●	07

▼ **F07[5], Nenngröße 63 (mit Speisepumpe)**
Flansch SAE J744: 127-2 (C)
Nabe für Zahnwelle 1 1/4 in 14T 12/24DP[1]



▼ **K07[5], Nenngröße 63 (ohne Speisepumpe)**
Flansch SAE J744: 127-2 (C)
Nabe für Zahnwelle 1 1/4 in 14T 12/24DP[1]



1) Evolventenverzahnung der Zahnwelle nach ANSI B92.1a, 30° Eingriffswinkel, abgeflachter Lückengrund, Flankenzentrierung, Toleranzklasse 5. Auslegung für Anschlussbild nach SAE J744.
2) Gewinde nach DIN 13
3) Auslegung nach VDI 2230 mit μ = 0.1 für Schraubengüte 8.8 nach ISO 898-1
4) O-Ring im Lieferumfang enthalten
5) Bitte im Klartext angeben, ob 2-Loch waagerecht oder 2-Loch senkrecht Ausführung verwendet wird.

Übersicht Anbaumöglichkeiten

Durchtrieb[1]			**Anbaumöglichkeit – 2. Pumpe**			
Flansch	**Nabe für Zahnwelle**	**Code**	**A10VG/10 NG (Welle)**	**A10VG/60 NG (Welle)**	**A4VG/32 NG (Welle)**	**Außenzahnradpumpe**[2]
82-2 (A)	5/8 in	**F/K01**	–	–	–	AZPF, AZPS NG4 ... 28 AZPW NG5 ... 22
	3/4 in	**F/K52**	–	–	–	AZPF NG4 ... 28
101-2 (B)	7/8 in	**F/K02**	18 (S)	–	–	AZPN-11 NG20 ... 25 AZPG-22 NG28 ... 100
	1 in	**F/K04**	28, 45 (S)	45 (S5)	28 (S)	–
127-2 (C)	1 1/4 in	**F/K07**	63 (S)	–	40, 56 (S)	–

Durchtrieb[1]			**Anbaumöglichkeit – 2. Pumpe**				
Flansch	**Nabe für Zahnwelle**	**Code**	**A10V(S)O/31 NG (Welle)**	**A10VO/32 NG (Welle)**	**A10V(S)O/5X NG (Welle)**	**A11VO/1 NG (Welle)**	**A1VO/10**
82-2 (A)	5/8 in	**F/K01**	18 (U)	–	10, 18 (U)	–	–
	3/4 in	**F/K52**	–	–	–	–	–
101-2 (B)	7/8 in	**F/K02**	28 (S) 45 (U)	45 (U)	28 (S) 45 (U)	–	35 (S4)
	1 in	**F/K04**	45 (S)	45 (S)	45 (S) 60, 63 (U)	40 (S)	35 (S5)
127-2 (C)	1 1/4 in	**F/K07**	–	–	–	–	–

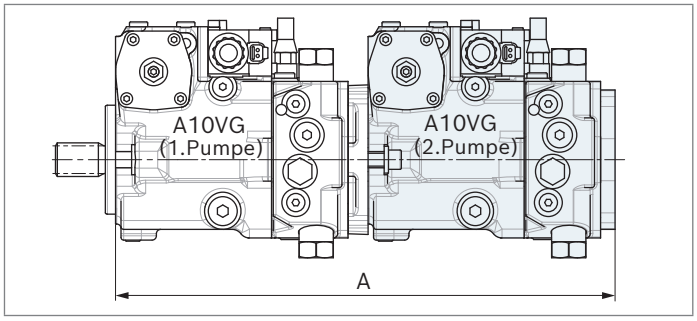
Hinweis
Die aufgeführten Anbaumöglichkeiten gelten nur für Triebwellen mit Freistich. Bei Triebwellen ohne Freistich, bitte Rücksprache.

1) Lieferbarkeit für die einzelnen Nenngrößen, siehe Typenschlüssel auf Seite 3.
2) Bosch Rexroth empfiehlt spezielle Ausführungen der Zahnradpumpen. Bitte Rücksprache.

Kombinationspumpen A10VG + A10VG

Gesamtlänge A

A10VG	A10VG 2. Pumpe[1)]			
1. Pumpe	NG18	NG28	NG45	NG63
NG18	356.8	–	–	–
NG28	389.6	435.5	–	–
NG45	404.9	450.8	466.0	–
NG63	412.6	458.5	473.7	487.7



Durch den Einsatz von Kombinationspumpen stehen dem Anwender auch ohne Verteilergetriebe voneinander unabhängige Kreisläufe zur Verfügung.
Bei Bestellung von Kombinationspumpen sind die Typbezeichnungen der 1. und der 2. Pumpe durch ein „**+**“ zu verbinden.
Bestellbeispiel:
A10VG45EP4D1/10R-NTC10F043SP +
A10VG45EP4D1/10R-NSC10F003SP
Bei Kombinationspumpen empfehlen wir eine Abstützung. Ohne zusätzliche Abstützung ab der zweiten Pumpe ist eine Berechnung des Anbauflansches auf den jeweiligen Lastfall erforderlich, bitte um Rücksprache.

Hinweis

- Der Typenschlüssel einer Kombinationspumpe wird in der Auftragsbestätigung verkürzt dargestellt.
- Die zulässigen Durchtriebsdrehmomente sind zu beachten (siehe Seite 10).

1) 2. Pumpe ohne Durchtrieb und mit Speisepumpe, F00

Hochdruckbegrenzungsventile

Die zwei Hochdruckbegrenzungsventile schützen das hydrostatische Getriebe (Pumpe und Motor) vor Überlastung. Sie begrenzen den maximalen Druck in der jeweiligen Hochdruckleitung und dienen zugleich als Einspeiseventile. Die Hochdruckbegrenzungsventile sind ausschließlich dazu bestimmt, das System solange vor Hochdruckspitzen zu schützen, bis die Regeldynamik der Druckabschneidung den vorgegebenen maximalen Betriebsdruck sicherstellt. Zur permanenten Hochdruckbegrenzung ist eine hydraulisch-mechanisch oder elektronische Druckabschneidung vorzusehen.

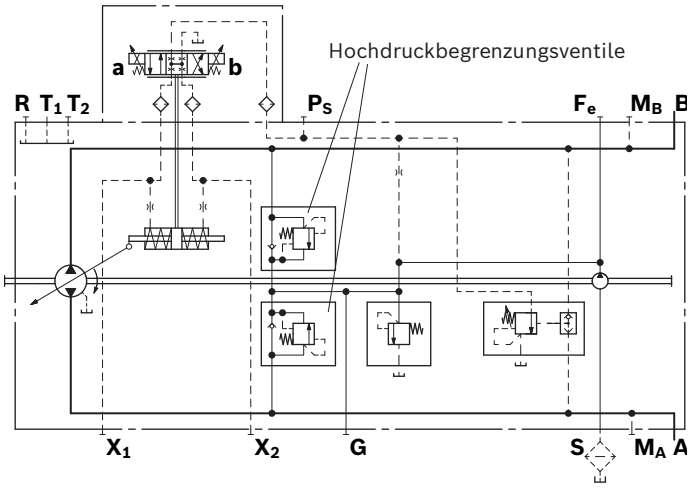
Einstellbereiche

Hochdruckbegrenzungsventil, direktgesteuert	**Differenzdruckeinstellung Δp_{HD}**
Einstellbereich Ventil **3**, **5** Δp_{HD} 250 ... 320 bar (siehe Typenschlüssel)	320 bar
	300 bar
	270 bar
Einstellbereich Ventil **4**, **6** Δp_{HD} 100 ... 250 bar (siehe Typenschlüssel)	250 bar
	230 bar
	200 bar
	150 bar
	100 bar

Einstellungen am Hochdruckbegrenzungsventil A und B	
Differenzdruckeinstellung	Δp_{HD} = ... bar
Prüfdruck des HD-Ventils (bei $q_{V\,1}$) ($p_{max} = \Delta p_{HD} + p_{Sp}$)	p_{max} = ... bar

- Die Ventileinstellungen werden bei n = 1000 min^{-1} und bei $V_{g\,max}$ ($q_{v\,1}$) vorgenommen. Bei anderen Betriebsparametern kann es zu Abweichungen der Öffnungsdrücke kommen.
- Differenzdruckeinstellung Δp_{HD} bei Bestellung im Klartext angeben.

▼ Schaltplan

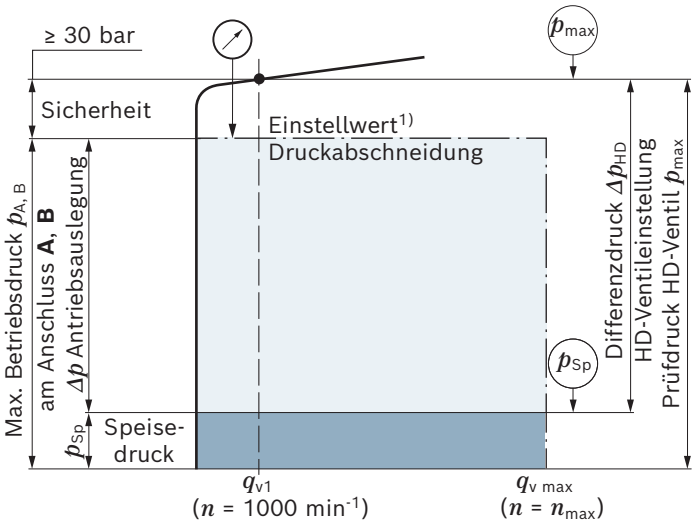


Beispiel: Δp Antriebsauslegung = 270 bar ($p_{A,\,B} - p_{Sp}$)

Max. Betriebsdruck $p_{A,B}$	–	**Speisedruck** p_{Sp}	+	**Sicherheit**	=	**Differenzdruck** Δp_{HD}
290 bar	–	20 bar	+	30 bar	=	**300 bar**

- Prüfdruck des HD-Ventils (bei q_{V1}):
  p_{max} = 320 bar ($p_{max} = \Delta p_{HD} + p_{Sp}$)

▼ Einstellschema



Legende	
HD-Ventil	Hochdruckbegrenzungsventil
Prüfdruck HD-Ventil p_{max}	Der ab Werk bei q_{V1} eingestellte Druckwert.
Differenzdruck HD-Ventil Δp_{HD}	Prüfdruck HD-Ventil (absolut) abzüglich der Speisedruckeinstellung
Maximaler Betriebsdruck $p_{A,\,B}$	Die Gesamtauslegung des hydrostatischen Antriebs basiert auf dem maximalen Betriebsdruck $p_{A,\,B}$. Dieser setzt sich aus der Speisedruckeinstellung und der Δp Antriebsauslegung zusammen.
Δp Antriebsauslegung	Differenzdruckwert, der das verfügbare Drehmoment am Hydromotor bestimmt ($p_{A,\,B} - p_{Sp}$).
Speisedruck p_{Sp}	Speisedruckeinstellung des Speisedruckbegrenzungsventils
Sicherheit	Erforderlicher Abstand zwischen maximalem Betriebsdruck (bzw. Druckabschneidung) und Prüfdruck des Hochdruckbegrenzungsventils, um ein ständiges Ansprechen der Hochdruckbegrenzungsventile bei maximalem Betriebsdruck zu verhindern.

Hinweis

Beim Ansprechen der Hochdruckbegrenzungsventile muss die zulässige Temperatur und Viskosität eingehalten werden.

1) Entfällt bei Ausführung ohne Druckabschneidung

Bypass-Funktion

Mit der Bypass-Funktion kann eine Verbindung zwischen den beiden Hochdruckkanälen **A** und **B** hergestellt werden (z. B. bei Abschleppvorgang).

- **Schleppgeschwindigkeit**
  Die maximale Schleppgeschwindigkeit ist abhängig von der Übersetzung im Fahrzeug und muss vom Fahrzeughersteller errechnet werden. Der entsprechende Volumenstrom von q_v = 30 l/min darf nicht überschritten werden.
- **Schleppdistanz**
  Das Fahrzeug darf lediglich aus der unmittelbaren Gefahrenzone herausgeschleppt werden.

Weitere Informationen zur Bypass-Funktion siehe Betriebsanleitung.

Hinweis

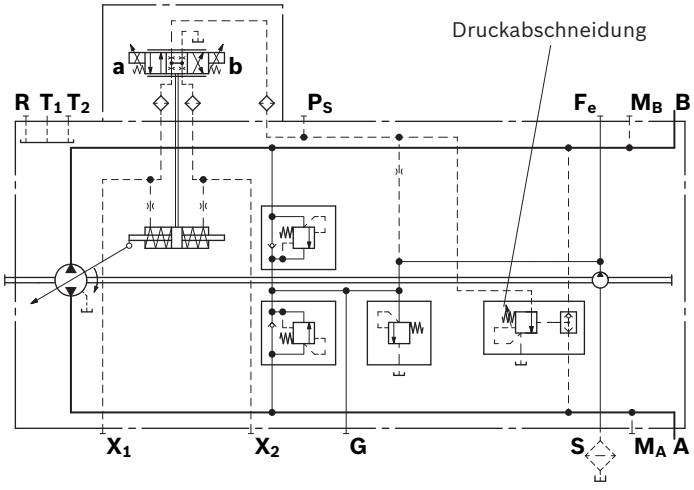
Die Bypass-Funktion wird in den Schaltplänen nicht dargestellt.

Druckabschneidung

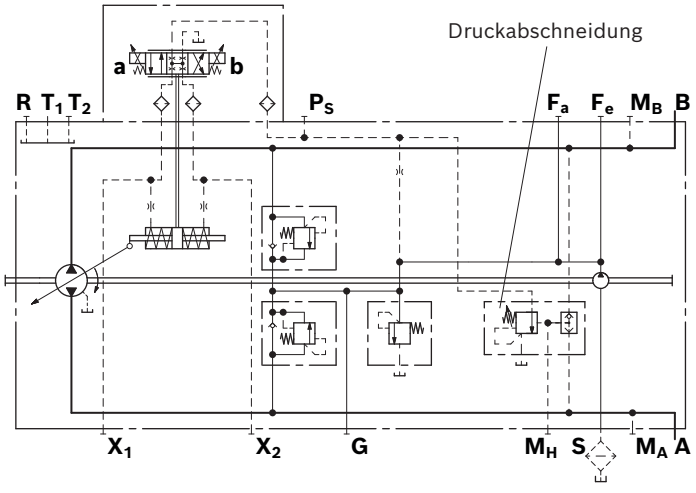
Die Druckabschneidung entspricht einer Druckregelung, die nach Erreichen des eingestellten Druckwerts das Verdrängungsvolumen der Pumpe auf $V_{g\,min}$ zurückregelt.
Dieses Ventil verhindert das Ansprechen der Hochdruckbegrenzungsventile beim Beschleunigen oder Verzögern.
Die Hochdruckbegrenzungsventile schützen vor den Druckspitzen beim schnellen Schwenken der Schrägscheibe und sichern den Höchstdruck im System ab.
Der Einstellbereich der Druckabschneidung ist im gesamten Betriebsdruckbereich beliebig wählbar. Die Einstellungen sind jedoch mindestens 30 bar niedriger zu wählen als die Einstellwerte der Hochdruckbegrenzungsventile (siehe Einstellschema, Seite 52).
Die Funktion der Druckabschneidung in Kombinatin mit einer DG-Verstellung ist auf Seite 18 beschrieben.
Bei Bestellung bitte den Einstellwert der Druckabschneidung im Klartext angeben.

▼ **Schaltplan mit Druckabschneidung**
Elektrische Verstellung, EP_D

Nenngröße 28 und 45



Nenngröße 63

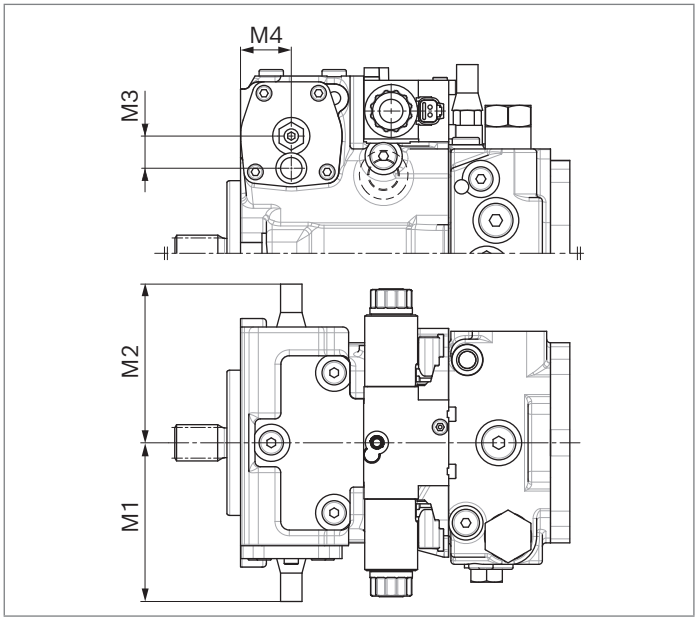


Mechanische Hubbegrenzung

Die mechanische Hubbegrenzung ist eine Zusatzfunktion, die unabhängig vom jeweiligen Ansteuergerät eine stufenlose Reduzierung des maximalen Verdrängungvolumens der Pumpe ermöglicht.
Mit zwei Gewindestiften wird der Hub des Stellkolbens und somit der maximale Schwenkwinkel der Pumpe begrenzt.

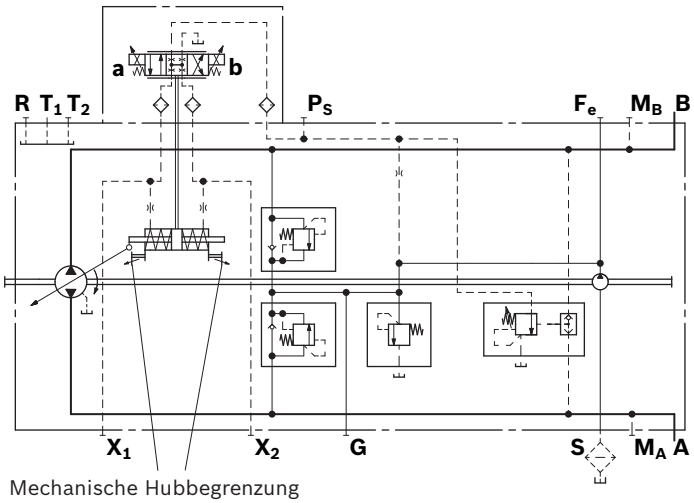
Hinweis
Gewindestifte sind von innen montiert (Rausdrehsicherung) und können von außen nicht demontiert werden.

Abmessungen



NG	M1	M2	M3	M4
18	max. 107	max. 109	18	42.1
28	max. 104.5	max. 108	21.5	35
45	max. 113	max. 113	22.5	35.5
63	max. 134.5	max. 136.5	26.5	43

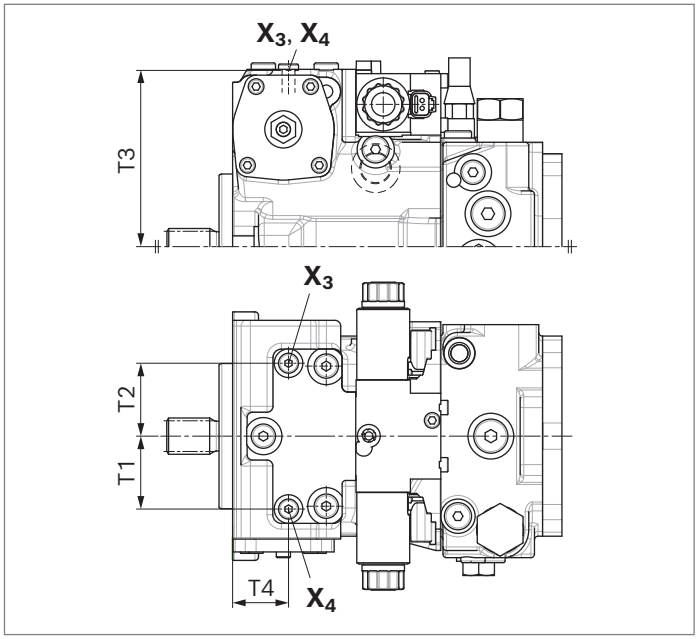
▼ **Schaltplan Nenngröße 28 und 45**



Mechanische Hubbegrenzung

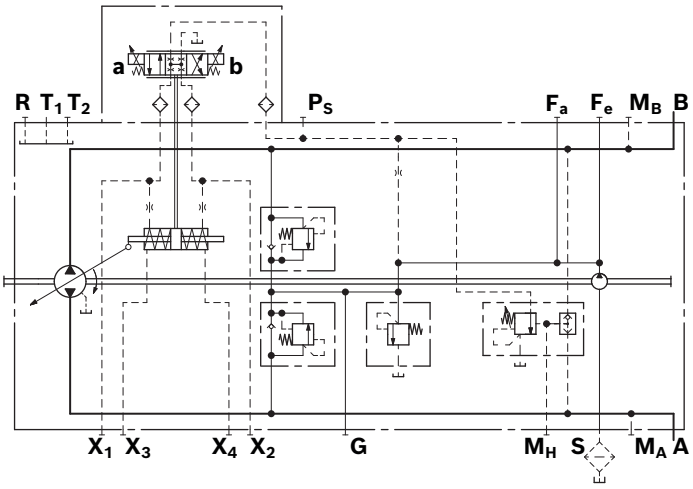
Stellkammerdruckanschluss X_3 und X_4

Abmessungen



NG	T1	T2	T3	T4
28	51.5	51.5	116	35
45	51	51	123.7	39.1
63	69	69	137	49.5

▼ **Schaltplan Nenngröße 63**



NG	Anschlüsse		Norm[1]	Größe	p_{max} [bar][2]	Zustand[3]
28, 45	X_3, X_4	Stellkammerdruckanschluss	DIN 3852	M10 × 1; 8 tief	40	X
63	X_3, X_4	Stellkammerdruckanschluss	DIN 3852	M12 × 1.5; 12 tief	40	X

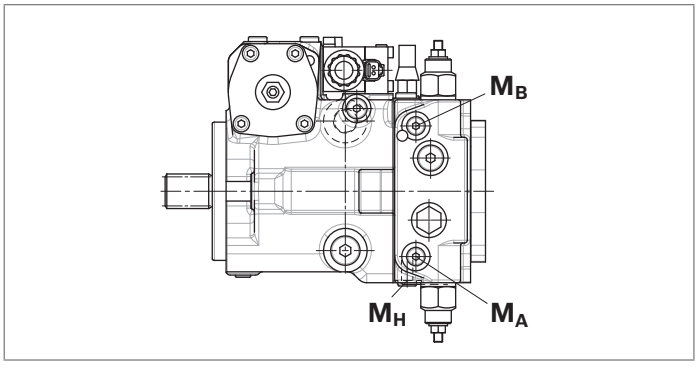
1) Die Ansenkung kann tiefer sein als in der Norm vorgesehen. Anschlüsse ausgelegt für gerade Einschraubzapfen nach EN ISO 9974-2 Type E.
2) Anwendungsspezifisch können kurzzeitig Druckspitzen auftreten. Bei der Auswahl von Messgeräten und Armaturen beachten.
3) X = Verschlossen (im Normalbetrieb)

Messanschlüsse M_A, M_B, M_H

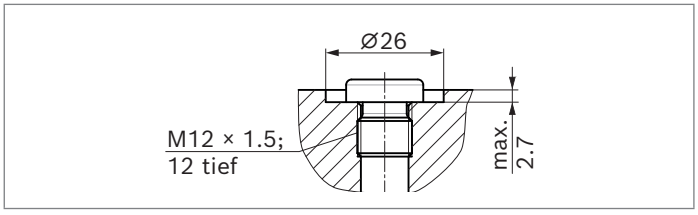
Arbeitsanschluss (Anschlussplatte) in Anlehnung an DIN 3852

Die Messanschlüsse **M_A**, **M_B** und **M_H** sind in Anlehnung an DIN 3852 ausgeführt und für gerade Einschraubzapfen nach EN ISO 9974-2 Type E ausgelegt. Die Ansenkung kann jedoch tiefer sein, als in der Norm vorgesehen ist.

▼ **Lage der Anschlüsse (Beispiel Anschlussplatte 10)**



▼ **Ansenkung der Messanschlüsse M_A, M_B und M_H**

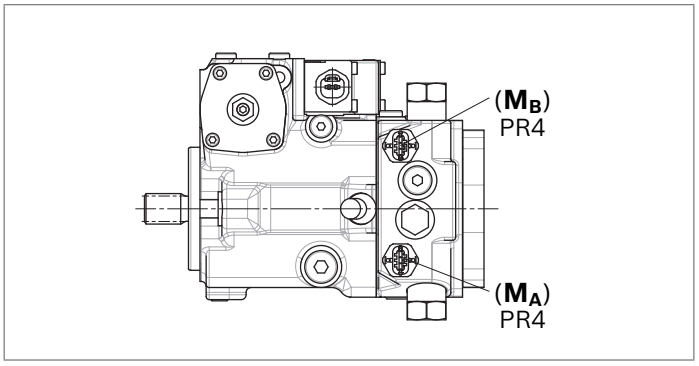


Hinweis
Messanschluss **M_H** nur bei Nenngröße 63 verfügbar

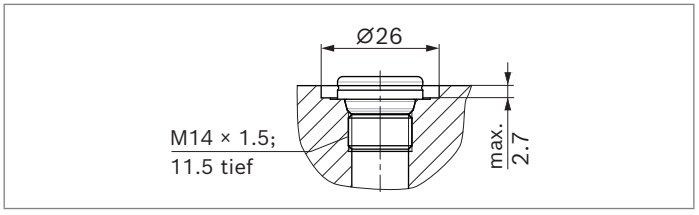
Arbeitsanschluss (Anschlussplatte) in Anlehnung an ISO 6149

Die Messanschlüsse **M_A** und **M_B** sind in Anlehnung an ISO 6149 ausgeführt und für gerade Einschraubzapfen nach EN ISO 6149-2 ausgelegt. Die Ansenkung kann jedoch tiefer sein, als in der Norm vorgesehen ist.

▼ **Lage der Anschlüsse (Beispiel Anschlussplatte 10)**



▼ **Ansenkung der Messanschlüsse M_A, M_B**



Hinweis
Im Zusammenhang mit der ETA/ETB- Ansteuerung ist eine Ausführung mit Drucksensoren erforderlich, um die Ansteuerung der Einheit mit BODAS-drive eDA (Datenblatt 95316) realisieren zu können.
Voraussetzung für die Kombination mit Drucksensoren ist eine Anschlussplatten-Ausführung mit **M_A**/**M_B** nach ISO 6149 M14 × 1.5. Dieses Design steht nur für ausgewählte Anschlussplatten zur Verfügung, bitte Rücksprache.
Informationen zum Drucksensor PR4 siehe Datenblatt 95156. Nur bestimmte Varianten des Drucksensors PR4 sind in Kombination mit der Axialkolbeneinheit zugelassen. Bitte Rücksprache.

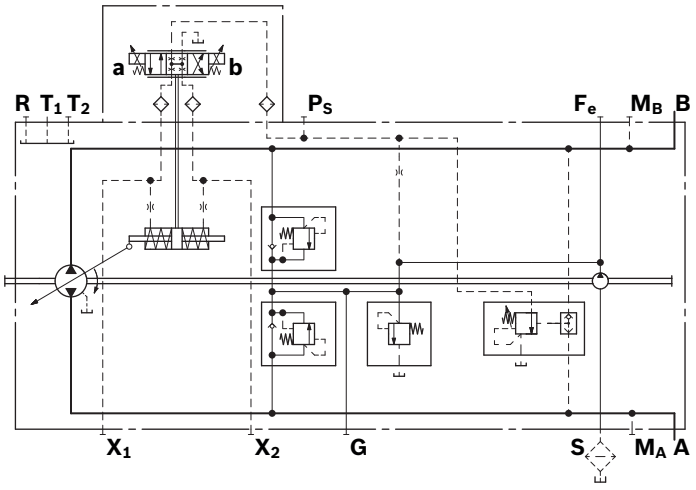
Filterung in der Saugleitung der Speisepumpe

Ausführung S

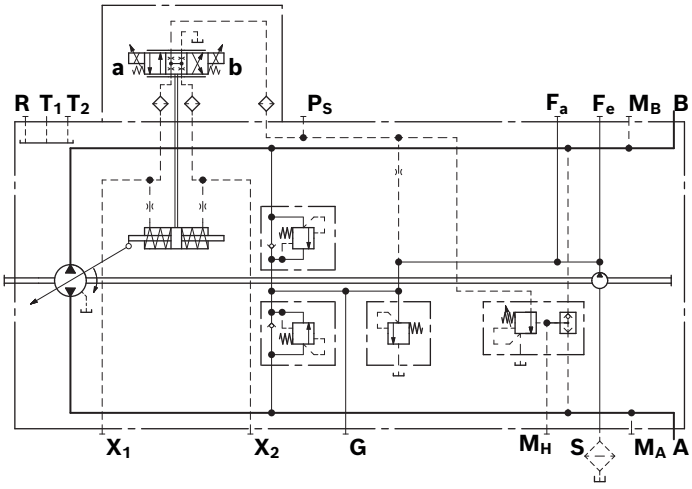
Filterausführung	**Saugfilter**
Empfehlung	Mit Verschmutzungsanzeige, mit Bypass
Empfohlener Durchflusswiderstand am Filterelement	
Bei ν = 30 mm²/s, $n = n_{max}$	$\Delta p \leq 0.1$ bar
Bei ν = 1000 mm²/s, $n = n_{max}$	$\Delta p \leq 0.3$ bar
Druck am Sauganschluss S	
Dauer $p_{S\ min}$ ($\nu \leq 30$ mm²/s)	≥ 0.8 bar absolut
Kurzzeitig, bei Kaltstart (t < 3 min)	≥ 0.5 bar absolut
Maximaler Druck $p_{S\ max}$	≤ 5 bar absolut

Die Ausführung S ist bevorzugt einzusetzen.
Der Saugfilter ist nicht im Lieferumfang enthalten.

▼ **Schaltplan Nenngröße 28 und 45**



▼ **Schaltplan Nenngröße 63**



Filterung in der Druckleitung der Speisepumpe

Ausführung D

Anschlüsse für externe Speisekreisfilterung

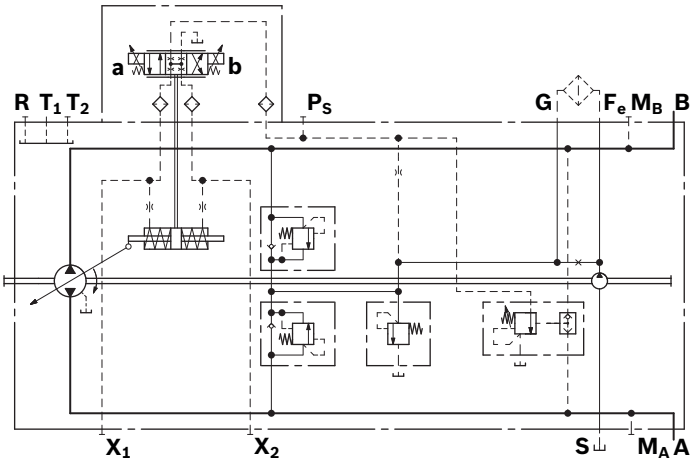
Anschlüsse		
Speisedruck Eingang	NG 28, 45	Anschluss **G** (**F_a**)
	NG 63	Anschluss **F_a**
Speisedruck Ausgang		Anschluss **F_e**
Filterausführung	**Speisedruckfilter**	
Empfehlung	Mit Verschmutzungsanzeige, mit Kaltstartventil	
Filteranordnung	Separat in der Druckleitung (Leitungsfilter)	

Der Speisedruckfilter ist nicht im Lieferumfang enthalten.

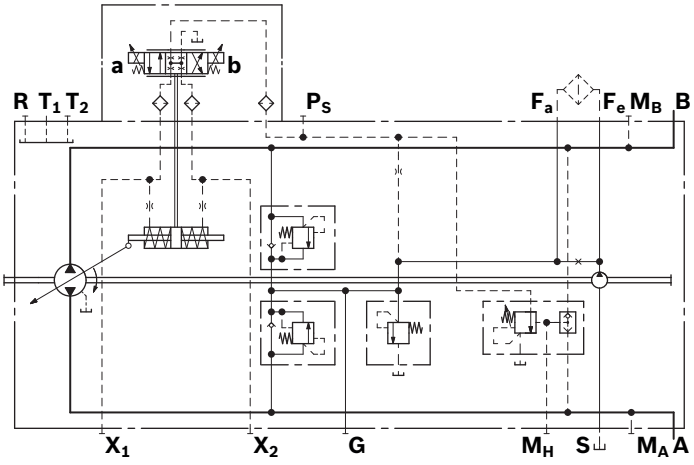
Hinweis

- In Verbindung mit einem DA-Regelventil ist bei NG28 und 45 keine Druckfilterung möglich.
- Bei NG 28 und 45 dient der Anschluss **G** als „Speisedruckanschluss Eingang“.
- Filter mit Bypass werden **nicht empfohlen**, (Ausnahme DG, siehe unten). Bei Anwendung mit Bypass bitte Rücksprache.
- Bei Ausführung mit DG-Verstellung (bei Steuerdruck nicht aus Speisekreis) muss ein Filter eingesetzt werden, der den Anforderungen bezüglich Filterung der Druckflüssigkeit (siehe Seite 5) entspricht.
- Der Druckabfall am Filter ist viskositäts- und verschmutzungsabhängig. Beachten Sie den maximal zulässigen Druck der Speisepumpe in Kombination mit dem eingestellten Speisedruck.

▼ **Schaltplan Nenngröße 28 und 45**



▼ **Schaltplan Nenngröße 63**



Fremdeinspeisung

Ausführung E

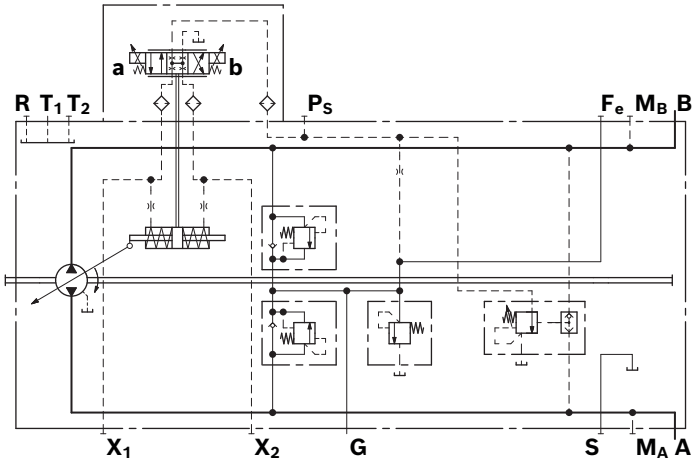
Diese Variante ist in den Ausführungen ohne integrierter Speisepumpe (**N** bzw. **K**) einzusetzen.
Der Anschluss **S** ist bei den Nenngrößen 28, 45 und 63 verschlossen und nicht für die Fremdeinspeisung zulässig.

▼ **Einspeisung**

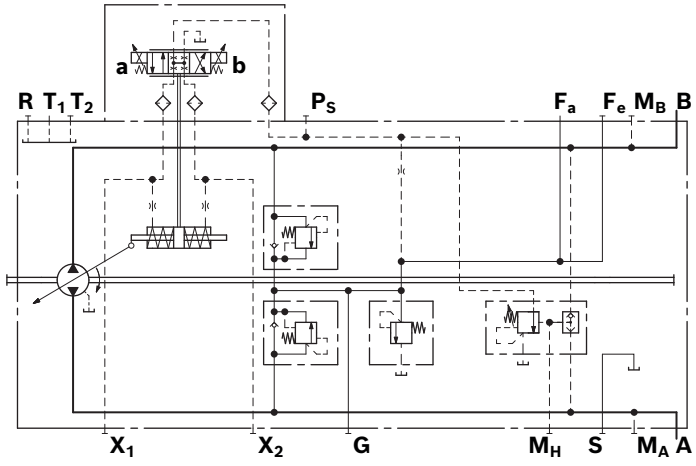
Nenngröße		Anschluss
18		**S**
28, **45**	(ohne DA-Regelventil)	**G**
28, **45**	(mit DA-Regelventil)	**F_e**
63		**F_a**

Der Filter soll separat vor der Einspeisung am Anschluss **F_a**, **F_e**, **G** oder **S** angeordnet werden.
Für die Gewährleistung der Funktionssicherheit ist die geforderte Reinheitsklasse für die am Anschluss **F_a**, **F_e**, **G** oder **S** zugeführte Speisedruckflüssigkeit zu gewährleisten (siehe Seite 6).

▼ **Schaltplan Nenngröße 28 und 45, Einspeisung am Anschluss G**



▼ **Schaltplan Nenngröße 63, Einspeisung am Anschluss F_a**



Stecker für Magnete

DEUTSCH DT04-2P-EP04

- **P**: Angegossen, 2-polig, ohne bidirektionale Löschdiode (Standard).
- **Q**: Angegossen, 2-polig, mit bidirektionaler Löschdiode (nur für Schaltmagnete am Ansteuergerät EZ, DA und ED)

Bei montiertem Gegenstecker ergibt sich folgende Schutzart:

- IP67 (DIN/EN 60529) und
- IP69K (DIN 40050-9)

Die Schutzbeschaltung mit bidirektionaler Löschdiode wird zur Begrenzung von Überspannungen benötigt. Die Überspannungen werden durch Abschalten des Stromes mit Schaltern, Relaiskontakten oder durch Abziehen des unter Spannung stehenden Gegensteckers erzeugt.

▼ **Schaltsymbol**

ohne bidirektionale Löschdiode **mit** bidirektionaler Löschdiode

▼ **Gegenstecker DEUTSCH DT06-2S-EP04**

Bestehend aus	DT-Bezeichnung
1 Gehäuse	DT06-2S-EP04
1 Keil	W2S
2 Buchsen	0462-201-16141

Der Gegenstecker ist nicht im Lieferumfang enthalten. Dieser kann auf Anfrage von Bosch Rexroth geliefert werden (Materialnummer R902601804).

Hinweis

- Bei Bedarf können Sie die Lage des Steckers durch Drehen des Magnetkörpers verändern.
- Das Vorgehen kann der Betriebsanleitung entnommen werden.

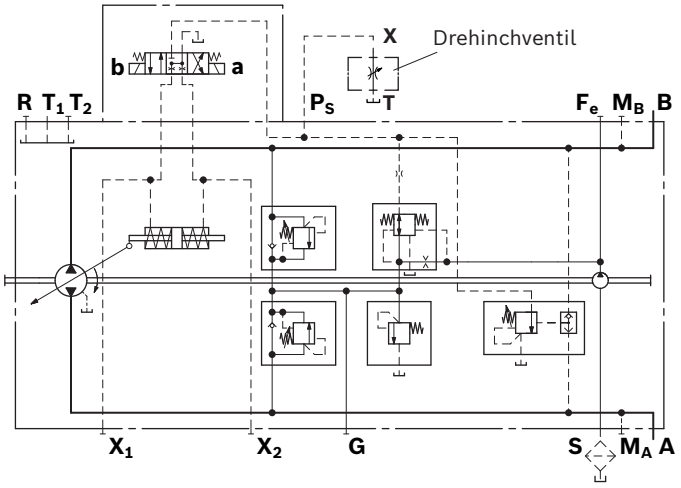
Drehinchventil

Mit dem Drehinchventil ist eine beliebige Reduzierung des Steuerdrucks, unabhängig von der Antriebsdrehzahl, über die mechanische Betätigung des Verstellhebels möglich. Der Verstellhebel ist mit einer internen Drehbegrenzung ±90° (Zeichnungsposition **1** und **2**) ausgerüstet.
Das Ventil wird getrennt von der Pumpe angeordnet und mit einer hydraulischen Steuerleitung über den Anschluss $\mathbf{P}_S$ mit der Pumpe verbunden (maximale Leitungslänge ca. 2 m).
Das Drehinchventil ist separat zu bestellen.

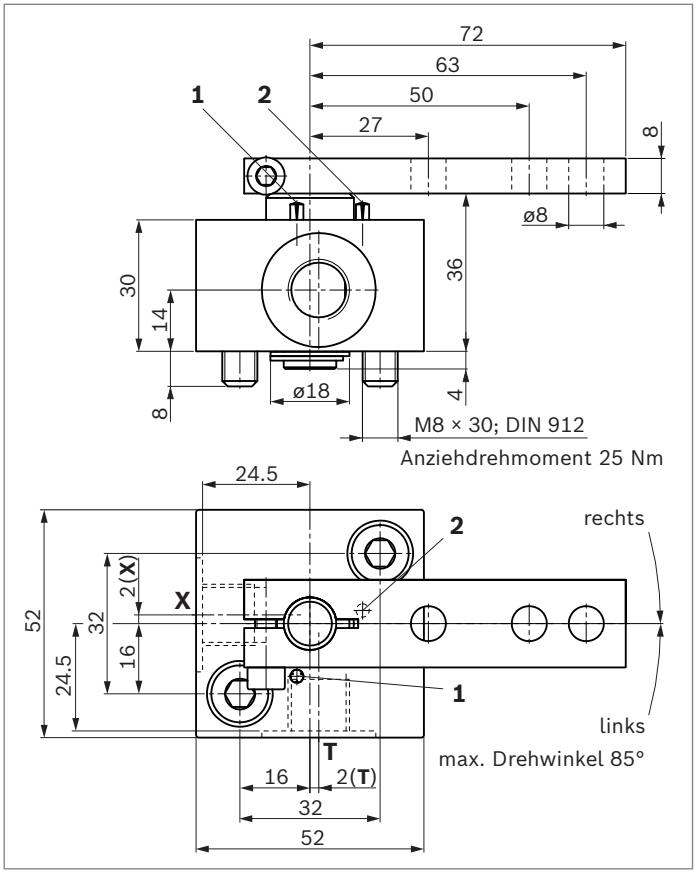
Materialnummer	Betätigungsrichtung des Verstellhebels	Drosselquerschnitt ø
R902048734	Rechts	4.6
R902048735	Links	4.6
R902070172	Rechts	2.7
R902066994	Links	2.7

Hinweis
Das Drehinchventil ist unabhängig vom Ansteuergerät einsetzbar. Bei Bedarf kann die Lage des Verstellhebels verändert werden.

▼ **Schaltplan**
Hydraulische Verstellung, drehzahlabhängig, DA mit separat angeordnetem Drehinchventil



Abmessungen



Hinweis
Um eine Beschädigung des Drehinchventils zu verhindern, ist ein kundenseitiger mechanischer Anschlag von ±85° für den Verstellhebel vorzusehen.

Anschlüsse		Norm[1]	Größe	p_{max} [bar][2]	Zustand[3]
X	Steuerdruckanschluss	DIN 3852	M14 × 1.5; 12 tief	40	O
T	Leckageanschluss	DIN 3852	M14 × 1.5; 12 tief	3	O

1) Die Ansenkung kann tiefer sein als in der Norm vorgesehen. Anschlüsse ausgelegt für gerade Einschraubzapfen nach EN ISO 9974-2 Type E..
2) Anwendungsspezifisch können kurzzeitig Druckspitzen auftreten. Bei der Auswahl von Messgeräten und Armaturen beachten.
3) O = Muss angeschlossen werden (Lieferzustand verschlossen)

Spülventil

Das Spülventil hat die Aufgabe, aus dem Hydraulikkreislauf Wärme abzuführen. Über den Spülkolben wird die jeweilige Niederdruckseite des geschlossenen Kreislaufes ab einer Druckdifferenz zwischen A und B von 3 bar und einem Niederdruck von 16 bar Druckflüssigkeit ausgespült. Dabei ist es erforderlich, sowohl die Spülmenge als auch die interne Leckage der Axialkolbeneinheiten durch eine Einspeisung zu ersetzen. Die Einspeisung mit gefilterter und gekühlter Druckflüssigkeit senkt die Kreislauftemperatur. Die Spülmenge wird durch eine Blende im Spülventil bestimmt. Diese ist von der Blendengröße, der Druckdifferenz zwischen Niederdruck und dem Druck in der Leckageleitung, sowie von der Viskosität abhängig. Im Spülventil ist auch ein Druckhalteventil integriert. Sobald das Druckniveau unter den eingestellten Haltedruck fällt, z. B. durch zu große Spülmenge, reduziert das Druckhalteventil die Spülmenge und verhindert damit unzulässige Druckeinbrüche z. B. durch zu kleine Drehzahlen. Das Ventil wird an die Anschlussplatte angebaut.

▼ **Zulässige Varianten**

Spülventil		
Dichtungswerkstoff	NBR (Nitrilkautschuk)	
Blenden	Blenden-Ø	Theoretische Spülmenge
	1.2 mm	3.2 l/min
	1.6 mm	5.5 l/min
	2.0 mm	8.8 l/min
	2.4 mm	12.5 l/min
	3.0 mm	20 l/min
Ausspülseite	A und B wechselseitig, 3 bis 5 bar Schaltdruck	
Dämpfung Spülkolben	Mittel	
Haltedruck	16 bar	

Einbauabmessungen für Kupplungsanbau

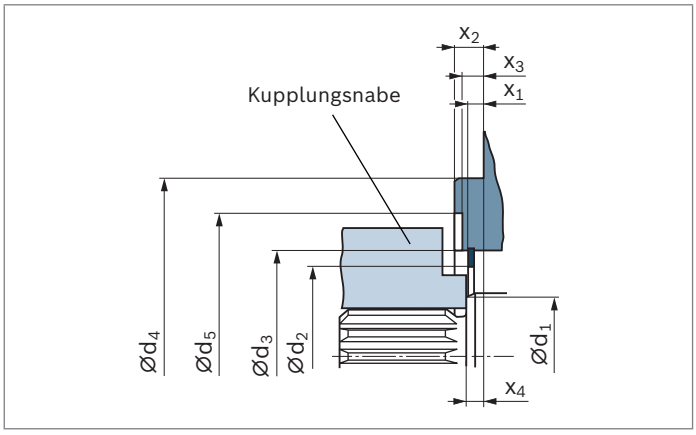
Um sicherzustellen, dass rotierende Bauteile (Kupplungsnabe) und feststehende Bauteile (Gehäuse, Sicherungsring) sich nicht berühren, müssen abhängig von der Nenngröße und der Zahnwelle die hier dargestellten Einbauverhältnisse berücksichtigt werden.

SAE-Zahnwelle (Verzahnung nach ANSI B92.1a)

Zahnwelle **S** bzw. **T**

Der Außendurchmesser der Kupplungsnabe muss im Bereich des Wellenbundes (Maß $x_2 - x_3$) kleiner als der Innendurchmesser des Sicherungsringes d_2 sein.

Durchmesser der Freidrehung bei Nenngröße 18, 28 und 45 beachten.



NG	**Ød**$_1$	**Ød**$_{2\ min}$	**Ød**$_3$	**Ød**$_4$	**Ød**$_5$	**x**$_1$	**x**$_2$	**x**$_3$	**x**$_4$
18	28.5	36.1	49±0.1	$101.6\ ^{0}_{-0.054}$	65	$5.9^{+0.2}$	$9.5_{-0.5}$	7	$8\ ^{+0.9}_{-0.6}$
28	33.5	43.4	55±0.1	$101.6\ ^{0}_{-0.054}$	72	$3.9^{+0.2}$	$9.5_{-0.5}$	7	$8\ ^{+0.9}_{-0.6}$
45	38.5	51.4	63±0.1	$101.6\ ^{0}_{-0.054}$	80	$4.3^{+0.2}$	$9.5_{-0.5}$	7	$8\ ^{+0.9}_{-0.6}$
63	38.5	54.4	68±0.1	$127.0\ ^{0}_{-0.063}$	–	$7.0^{+0.2}$	$12.7_{-0.5}$	–	$8\ ^{+0.9}_{-0.6}$

Einbauhinweise

Allgemeines

Die Axialkolbeneinheit muss bei Inbetriebnahme und während des Betriebes mit Druckflüssigkeit gefüllt und entlüftet sein. Dies ist auch bei längerem Stillstand zu beachten, da sich die Axialkolbeneinheit über die Hydraulikleitungen entleeren kann.
Besonders bei der Einbaulage „Triebwelle nach oben“ ist auf eine komplette Befüllung und Entlüftung zu achten, da z. B. die Gefahr des Trockenlaufens besteht.
Die Leckage im Gehäuseraum muss über den höchstgelegenen Leckageanschluss (**T**$_1$, **T**$_2$) zum Tank abgeführt werden. Bei Kombinationspumpen muss an jeder Einzelpumpe die Leckage abgeführt werden.
Wird für mehrere Einheiten eine gemeinsame Leckageleitung verwendet, ist darauf zu achten, dass der jeweilige Gehäusedruck nicht überschritten wird. Die gemeinsame Leckageleitung muss so dimensioniert werden, dass der maximal zulässige Gehäusedruck aller angeschlossenen Einheiten in keinem Betriebszustand, insbesondere beim Kaltstart, überschritten wird. Ist das nicht möglich, so müssen separate Leckageleitung verlegt werden.
Um eine Übertragung von Körperschall zu vermeiden, entkoppeln Sie alle Verbindungsleitungen über elastische Elemente von allen schwingungsfähigen Bauteilen (z. B. Tank, Rahmenteile).
Die Saugleitung und Leckageleitung müssen in jedem Betriebszustand unterhalb des minimalen Flüssigkeitsniveaus in den Tank münden. Die zulässige Saughöhe h_S ergibt sich aus dem Gesamtdruckverlust, darf jedoch nicht höher als $h_{S\ max}$ = 800 mm sein.
Der minimale Saugdruck am Anschluss **S** von 0.8 bar absolut darf auch im Betrieb nicht unterschritten werden (Kaltstart 0.5 bar absolut).
Sorgen Sie bei der Tankauslegung für ausreichenden Abstand zwischen Saugleitung und Leckageleitung. Wir empfehlen die Verwendung einer Beruhigungswand (Schwallblech) zwischen Saugleitung und Leckageleitung. Durch eine Beruhigungswand verbessert sich das Luftabscheidevermögen, weil die Druckflüssigkeit dadurch mehr Zeit zum Entgasen hat. Des Weiteren wird dadurch eine direkte Ansaugung der erwärmten Rücklaufflüssigkeit in die Saugleitung verhindert. Dem Sauganschluss muss gefilterte, gekühlte, beruhigte und über einen aureichenden Zeitraum entgaste Druckflüssigkeit zugeführt werden.

Einbaulage

Siehe folgende Beispiele 1 bis 12.
Weitere Einbaulagen sind nach Rücksprache möglich.
Empfohlene Einbaulage: 1 und 2.

Hinweis

- Für eine optimale Funktion und Dynamik der Axialkolbeneinheit ist eine vollständige Befüllung der beiden Stellkammern **X**$_1$ und **X**$_2$ mit Druckflüssigkeit erforderlich. Durch mehrmaliges Schwenken der Schrägscheibe bei Inbetriebnahme kann dies in der Regel sichergestellt werden. Bei ungünstigen Einbaulagen kann die Entlüftung der Stellkammern einige Zeit erfordern, daher empfehlen wir die Stellkammern vor Einbau über die Anschlüsse **X**$_1$ und **X**$_2$ zu befüllen.
- In bestimmten Einbaulagen ist mit Beeinflussungen der Verstellung oder Regelung zu rechnen. Bedingt durch die Schwerkraft, das Eigengewicht und den Gehäusedruck können geringe Kennlinienverschiebungen und Stellzeit-Veränderungen auftreten.

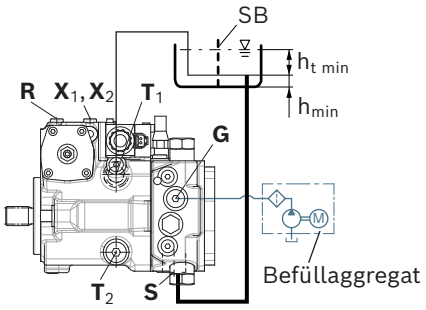
Legende	
R	Entlüftungsanschluss
S	Sauganschluss
T$_1$, **T**$_2$	Leckageanschluss
X$_1$, **X**$_2$	Stelldruckanschluss
G	Speisedruckanschluss Eingang
SB	Beruhigungswand (Schwallblech)
$h_{t\ min}$	Minimal erforderliche Eintauchtiefe (200 mm)
h_{min}	Minimal erforderlicher Abstand zum Tankboden (100 mm)
$h_{S\ max}$	Maximal zulässige Saughöhe (800 mm)

Untertankeinbau (Standard)

Untertankeinbau liegt vor, wenn die Axialkolbeneinheit unterhalb des minimalen Flüssigkeitsniveaus außerhalb des Tanks eingebaut ist.

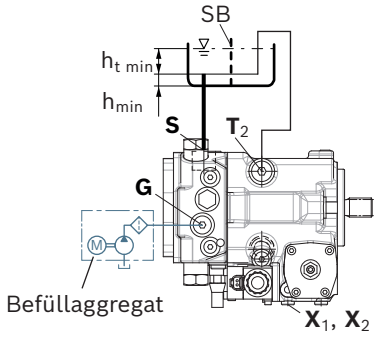
▼ **Einbaulage 1**

Entlüften	Befüllen
R	**G**[1], **S**



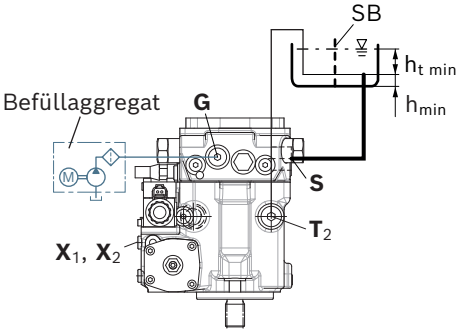
▼ **Einbaulage 2**

Entlüften	Befüllen
T_2	**G**[1], **S**



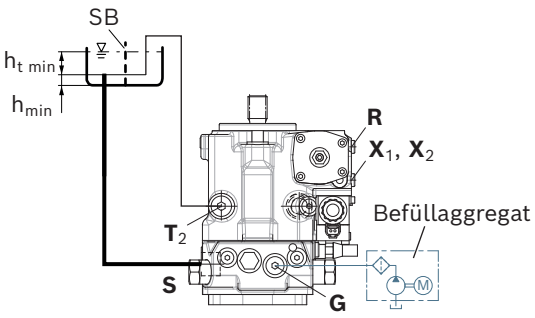
▼ **Einbaulage 3**

Entlüften	Befüllen
T_2	**G**[1], **S**



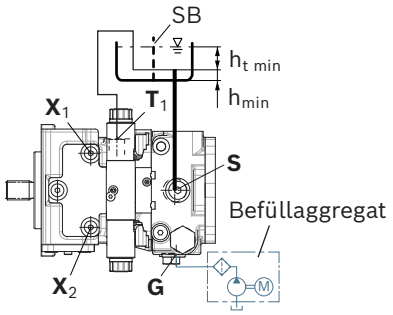
▼ **Einbaulage 4**

Entlüften	Befüllen
R	**G**[1], **S**



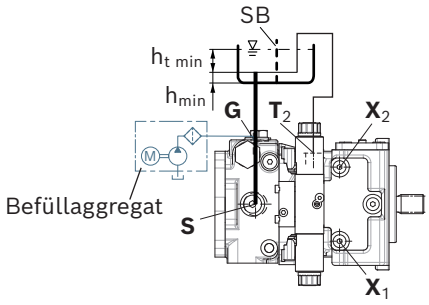
▼ **Einbaulage 5**

Entlüften	Befüllen
T_1	**G**[1], **S**



▼ **Einbaulage 6**

Entlüften	Befüllen
T_2	**G**[1], **S**



1) Empfehlung: Befüllen mit Filter-/Befüllaggregat.
Beim Befüllen ohne Filter-/Befüllaggregat muss die Pumpe am höchstgelegenen Leckageanschluss befüllt werden.

Übertankeinbau

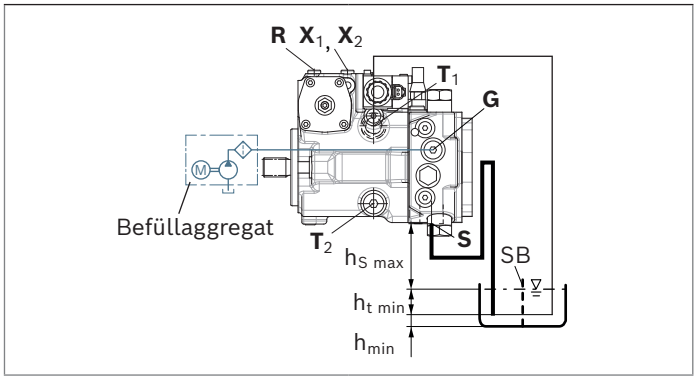
Übertankeinbau liegt vor, wenn die Axialkolbeneinheit oberhalb des minimalen Flüssigkeitsniveaus des Tanks eingebaut ist.

Beachten Sie die maximal zulässige Saughöhe $h_{S\,max}$ = 800 mm.

Empfehlung für Einbaulage 10 (Triebwelle nach oben): Ein Rückschlagventil in der Leckageleitung (Öffnungsdruck 0.5 bar) kann ein Entleeren des Gehäuseraums verhindern.

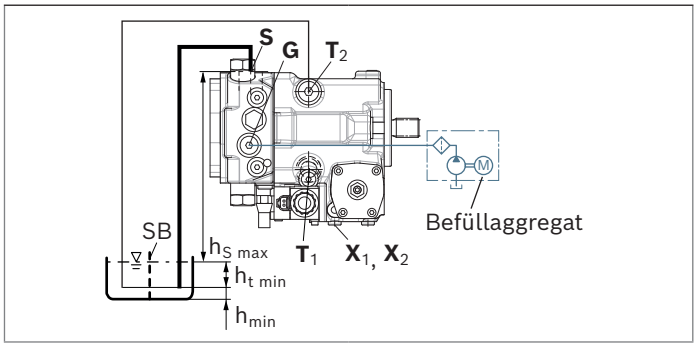
▼ **Einbaulage 7**

Entlüften	Befüllen
R	G[1], S



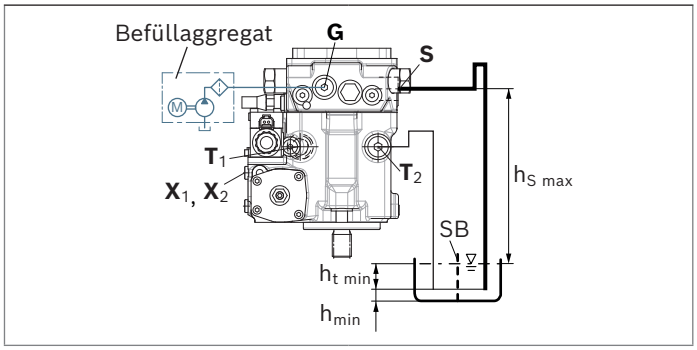
▼ **Einbaulage 8**

Entlüften	Befüllen
T_2	G[1], S



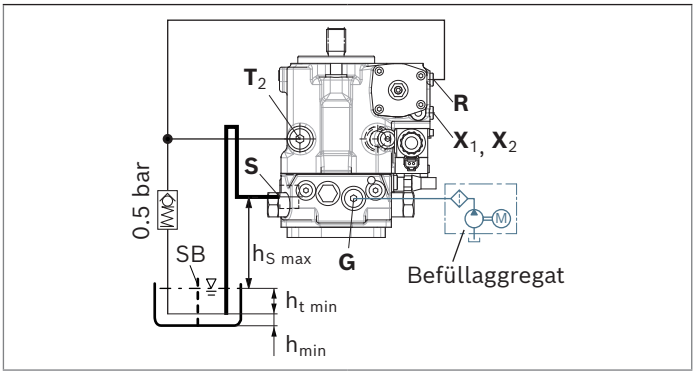
▼ **Einbaulage 9**

Entlüften	Befüllen
T_2	G[1], S



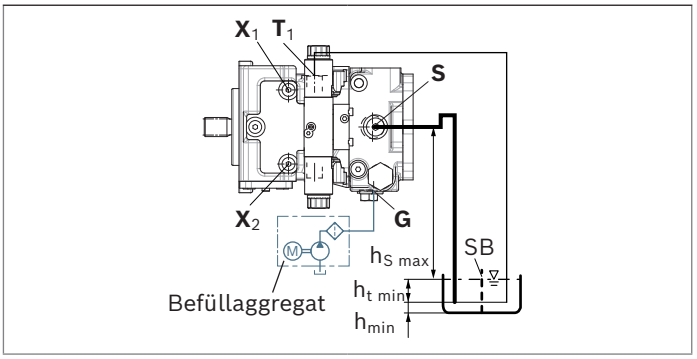
▼ **Einbaulage 10**

Entlüften	Befüllen
R	G[1], S



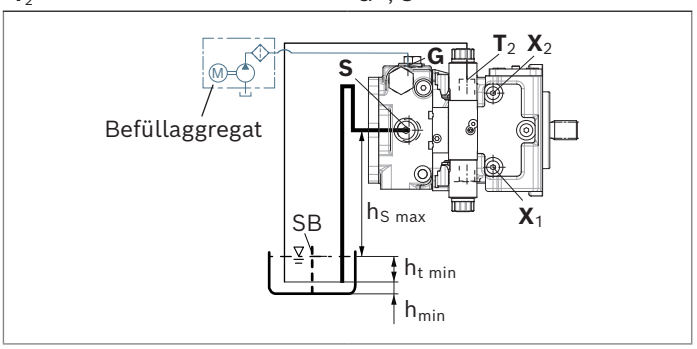
▼ **Einbaulage 11**

Entlüften	Befüllen
T_1	G[1], S



▼ **Einbaulage 12**

Entlüften	Befüllen
T_2	G[1], S



1) Empfehlung: Befüllen mit Filter-/Befüllaggregat.
Beim Befüllen ohne Filter-/Befüllaggregat muss die Pumpe am höchstgelegenen Leckageanschluss befüllt werden.

Projektierungshinweise

- Die Pumpe ist für den Einsatz im geschlossenen Kreislauf vorgesehen.
- Die Projektierung, Montage und Inbetriebnahme der Axialkolbeneinheit setzen den Einsatz von geschulten Fachkräften voraus.
- Lesen Sie vor dem Einsatz der Axialkolbeneinheit die zugehörige Betriebsanleitung gründlich und vollständig. Fordern Sie diese gegebenenfalls bei Bosch Rexroth an.
- Vor Festlegung Ihrer Konstruktion bitte verbindliche Einbauzeichnung anfordern.
- Die angegebenen Daten und Hinweise sind einzuhalten.
- Abhängig vom Betriebszustand der Axialkolbeneinheit (Betriebsdruck, Flüssigkeitstemperatur) können sich Verschiebungen der Kennlinie ergeben.
- Konservierung: Standardmäßig werden unsere Axialkolbeneinheiten mit einem Konservierungsschutz für maximal 12 Monate ausgeliefert. Wird ein längerer Konservierungsschutz benötigt (maximal 24 Monate) ist dies bei der Bestellung im Klartext anzugeben. Die Konservierungszeiten gelten unter optimalen Lagerbedingungen, welche dem Datenblatt 90312 oder der Betriebsanleitung zu entnehmen sind.
- Das Produkt ist nicht in allen Ausführungsvarianten für den Einsatz in einer Sicherheitsfunktion gemäß ISO 13849 freigegeben. Wenn Sie Zuverlässigkeitskennwerte (z. B. $MTTF_D$) zur funktionalen Sicherheit benötigen, wenden Sie sich an den zuständigen Ansprechpartner bei Bosch Rexroth.
- Beim Einsatz von Elektromagneten können sich in Abhängigkeit von der verwendeten Ansteuerung elektromagnetische Einflüsse ergeben. Die Bestromung von Elektromagneten mit Gleichstrom (DC) erzeugt weder elektromagnetische Störungen (EMI), noch wird der Elektromagnet durch EMI beeinflusst. Eine eventuelle elektromagnetische Beeinflussung (EMI) besteht, wenn der Magnet mit moduliertem Gleichstrom (z. B. PWM-Signal) bestromt wird. Vom Maschinenherstellter sollten entsprechende Prüfungen und Maßnahmen vorgenommen werden um sicherzustellen, dass andere Komponenten oder Bediener (z. B. mit Herzschrittmacher) nicht durch das Potenzial beeinflusst werden.
- Die Druckabschneidung (hydraulisch oder elektronisch) ist keine ausreichende Absicherung gegen Drucküberlastung. Deshalb ist im Hydrauliksystem ein Druckbegrenzungsventil vorzusehen (integriert in die Pumpe oder extern im System). Beachten Sie hierbei die technischen Grenzen der Druckbegrenzungsventile.
- Bei dynamischer Leistungsflussumkehr (Wechsel von Pumpen- in Motorbetrieb) ist max. 95 % $V_{g\ max}$ zulässig. Wir empfehlen, die Software entsprechend auszulegen.
- Bitte beachten Sie, dass ein Hydrauliksystem ein Schwingsystem ist. Das kann z. B. dazu führen, dass bei Betrieb mit konstanter Drehzahl über einen längeren Zeitraum die Eigenfrequenz innerhalb des Hydrauliksystems angeregt wird. Die Anregerfrequenz der Pumpe liegt bei der 9-fachen Drehzahlfrequenz.
  Dies kann beispielsweise durch geeignete Auslegung der Hydraulikleitungen verhindert werden.
- Beachten Sie die Hinweise in der Betriebsanleitung zu den Anziehdrehmomenten von Anschlussgewinden und anderen Schraubverbindungen.
- Die Anschlüsse und Befestigungsgewinde sind für die zulässigen Drücke p_{max} der jeweiligen Anschlüsse ausgelegt, siehe Anschlusstabellen. Der Maschinen- bzw. Anlagenhersteller muss dafür sorgen, dass die Verbindungselemente und Leitungen den vorgesehenen Einsatzbedingungen (Druck, Volumenstrom, Druckflüssigkeit, Temperatur) mit den notwendigen Sicherheitsfaktoren entsprechen.
- Die Arbeits- und Funktionsanschlüsse sind nur für den Anbau von hydraulischen Leitungen vorgesehen.

Sicherheitshinweise

- Während und kurz nach dem Betrieb besteht an der Axialkolbeneinheit und besonders an den Magneten Verbrennungsgefahr. Geeignete Sicherheitsmaßnahmen vorsehen (z. B. Schutzkleidung tragen).
- Bewegliche Teile in Steuer- und Regeleinrichtungen (z. B. Ventilkolben) können unter bestimmten Umständen durch Verschmutzungen (z. B. unreine Druckflüssigkeit, Abrieb oder Restschmutz aus Bauteilen) in nicht definierter Stellung blockieren. Dadurch folgt der Druckflüssigkeitsstrom bzw. der Momentenaufbau der Axialkolbeneinheit nicht mehr den Vorgaben des Bedieners. Selbst der Einsatz von verschiedenen Filterelementen (externe oder interne Zulauffilterung) führt nicht zum Fehlerausschluss, sondern lediglich zur Risikominimierung.
  Der Maschinen-/Anlagenhersteller muss prüfen, ob für die jeweilige Anwendung Abhilfemaßnahmen an der Maschine notwendig sind, um den angetriebenen Verbraucher in eine sichere Lage zu bringen (z. B. sicherer Stopp) und ggf. deren sachgerechte Umsetzung sicherstellen.
- Bewegliche Teile in Hochdruckbegrenzungsventilen können unter bestimmten Umständen durch Verschmutzung (z. B. unreine Druckflüssigkeit) in nicht definierter Stellung blockieren. Dadurch kann es zu Einschränkungen oder zum Verlust der Lasthaltefunktion in Hubwinden kommen.
  Der Maschinen-/Anlagenhersteller muss prüfen, ob für die jeweilige Anwendung Abhilfemaßnahmen an der Maschine notwendig sind, um die Last in einer sicheren Lage zu halten und ggf. deren sachgerechte Umsetzung sicherstellen.

Weiterführende Dokumentation

Produktspezifische Dokumentation

Dokumentart	Titel	Dokumentnummer
Betriebsanleitung	Axialkolben-Verstellpumpe A10VG Baureihe 10	92750-01-B
Datenblatt	Lagerung und Konservierung von Axialkolbeneinheiten	90312

Dokumentation für angebaute Komponenten

Dokumentart	Titel	Dokumentnummer
Datenblatt	Proportional-Druckreduzierventil FTDRE 2 K	58032
	Drucksensor PR4	95156
	BODAS-drive eDA	95316
	Spülventil mit Druckhalteventil SV	95512

Dokumentation für Druckflüssigkeiten

Dokumentart	Titel	Dokumentnummer
Datenblatt	Hydraulikflüssigkeiten auf Basis von Mineralölen und artverwandten Kohlenwasserstoffen	90220
	Umweltverträgliche Hydraulikflüssigkeiten	90221
	Schwerentflammbare wasserfreie Hydraulikflüssigkeiten (HFDR/HFDU)	90222
	Axialkolbeneinheiten für den Betrieb mit schwerentflammbaren Hydraulikflüssigkeiten (HFDR, HFDU, HFA, HFB, HFC, HFC-E)	90225
	Bewertung von Hydraulikflüssigkeiten für Rexroth-Hydraulikkomponenten (Pumpen und Motoren)	90235
	Bosch Rexroth Fluid Rating List für Rexroth-Hydraulikkomponenten (Pumpen und Motoren)	90245

Bosch Rexroth AG
Glockeraustraße 2
89275 Elchingen
Germany
Tel. +49 7308 82-0
info.ma@boschrexroth.de
www.boschrexroth.com

© Bosch Rexroth AG 1995. Alle Rechte vorbehalten, auch bzgl. jeder Verfügung, Verwertung, Reproduktion, Bearbeitung, Weitergabe sowie für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen. Die angegebenen Daten dienen allein der Produktbeschreibung. Aufgrund stetiger Weiterentwicklung unserer Produkte kann eine Aussage über eine bestimmte Beschaffenheit oder eine Eignung für einen bestimmten Einsatzzweck aus unseren Angaben nicht abgeleitet werden. Die Angaben entbinden den Verwender nicht von eigenen Beurteilungen und Prüfungen. Es ist zu beachten, dass unsere Produkte einem natürlichen Verschleiß- und Alterungsprozess unterliegen.